

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 11 月 6 日 (06.11.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/092301 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 7/32, H03M 7/30, 7/40
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/05081
- (22) 国際出願日: 2003 年 4 月 22 日 (22.04.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-125295 2002 年 4 月 26 日 (26.04.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤 数史 (SATO, Kazushi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北

品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
鈴木 輝彦 (SUZUKI, Teruhiko) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 春原 修 (SUNOHARA, Osamu) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 矢ヶ崎 陽一 (YAGASAKI, Yoichi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 稲本 義雄 (INAMOTO, Yoshio); 〒160-0023 東京都新宿区西新宿7丁目11番18号 711ビルディング4階 Tokyo (JP).

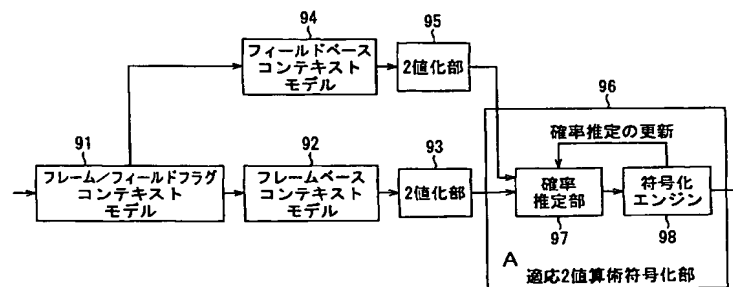
(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: CODING DEVICE AND METHOD, DECODING DEVICE AND METHOD, RECORDING MEDIUM, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 符号化装置および方法、復号装置および方法、記録媒体、並びにプログラム



- 91...FRAME/FIELD FLAG CONTEXT MODEL
94...FIELD BASE CONTEXT MODEL
92...FRAME BASE CONTEXT MODEL
95...BINARY CONVERSION UNIT
93...BINARY CONVERSION UNIT
96...ADAPTIVE BINARY ARITHMETIC CODING UNIT
A...UPDATE OF PROBABILITY ESTIMATION
97...PROBABILITY ESTIMATION UNIT
98...CODING ENGINE

(57) Abstract: A coding device and method, a decoding device and method, a recording medium, and a program preferably applicable to coding an image signal for transmission or storage at a compression rate higher than conventional rates. In an arithmetic coding unit (58), the frame/field flag, one of syntax elements of received image compression information, is first coded by a frame/field flag context model (91). When a macro block to be processed is frame-base coded, a frame base context model (92) currently defined by the H. 26L standard is applied. In contrast, when a macro block to be processed is field-coded, a field base context model (94) is applied to the other syntax elements. The present invention is applicable to an encoder that codes image information and a decoder that decodes image information.

[続葉有]



添付公開書類：
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、例えば、画像信号を従来よりも高い圧縮率で符号化し、伝送または蓄積する場合に用いて好適な符号化装置および方法、復号装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。算術符号化部（58）においては、入力される画像圧縮情報のシンタクス要素のうち、まず、frame/field flagがフレーム/フィールドフラグコンテキストモデル（91）によって符号化される。そして、処理対象となるマクロブロックがフレームベース符号化される場合、現在H. 26Lの標準で定められているフレームベースのコンテキストモデル（92）が適用される。一方、処理対象となるマクロブロックがフィールド符号化され場合、以下のシンタクス要素に関しては、フィールドベースのコンテキストモデル（94）が適用される。本発明は、画像情報を符号化するエンコーダ、画像情報を復号するデコーダに適用できる。

明細書

符号化装置および方法、復号装置および方法、記録媒体、並びにプログラム

技術分野

- 5 本発明は、符号化装置および方法、復号装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関し、例えば、画像信号を従来よりも高い圧縮率で符号化し、伝送または蓄積する場合に用いて好適な符号化装置および方法、復号装置および方法、記録媒体、並びにプログラムに関する。

10 背景技術

近年、画像をデジタル信号として取り扱い、当該デジタル信号を効率よく伝送、蓄積することを目的として、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により圧縮する MPEG (Moving Picture Expert Group) 等の方式に準拠した装置が、放送局などの情報配信、および一般家庭にお

15 ける情報受信の双方において普及しつつある。

特に、MPEG 2 (ISO/IEC 13818-2) 圧縮方式は、汎用性がある画像圧縮方式として定義された規格であり、飛び越し走査画像および順次走査画像の双方、並びに標準解像度画像および高精細画像を網羅する標準であって、例えば DVD (Digital Versatile Disk) 規格に代表されるように、プロフェッショナル用途およびコンシ

- 20 ューマー用途の広範なアプリケーションに現在広く用いられている。

MPEG 2 圧縮方式を用いることにより、例えば、 720×480 画素を持つ標準解像度の飛び越し走査画像に対しては 4 乃至 8 Mbps、 1920×1088 画素を持つ高解像度の飛び越し走査画像に対しては 18 乃至 22 Mbps の符号量 (ビットレート) を割り当てることで、高い圧縮率と良好な画質の実現が可能である。

- 25 ところで、MPEG 2 は、主として放送用に適合する高画質符号化を対象としていたが、より高い圧縮率の符号化方式には対応していなかったため、より高い圧縮率の符号化方式として、MPEG 4 符号化方式の標準化が行われた。画像符号化方式

に関しては、1998年12月にISO/IEC 14496-2としてその規格が国際標準に承認された。

さらに、近年、テレビ会議用の画像符号化を当初の目的として、国際電気連合の電気通信標準化部門であるITU-T(International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector)によるH. 26 L (ITU-T Q6/16 VCEG)と称される標準の規格化が進められている。

H. 26 Lは、MPEG 2やMPEG 4などの従来の符号化方式に比較して、符号化処理、および復号処理により多くの演算量が必要となるが、より高い符号化効率が実現されることが知られている。

10 またさらに、現在、MPEG 4の活動の一環としてITU-Tと共同で、H. 26 Lに基づいた、H. 26 Lではサポートされない機能を取り入れた、より高い符号化効率を実現する符号化技術の標準化が、Joint Model of Enhanced-Compression Video Codingとして進められている。

ここで、離散コサイン変換またはカルーネン・レーベ変換等の直交変換と動き補償とを利用した従来の画像情報符号化装置について、図1を参照して説明する。
図1は、従来の画像情報符号化装置の構成の一例を示している。

当該画像情報符号化装置において、アナログ信号である入力画像信号は、A/D変換部1によってデジタル信号に変換された後、画面並べ替えバッファ2に供給される。画面並べ替えバッファ2は、A/D変換部1からの画像情報を、当該画像情報符号化装置が出力する画像圧縮情報のGOP(Group of Pictures)構造に応じて、フレームの並べ替えを行う。

まず、イントラ（画像内）符号化が行われる画像について説明する。画面並び替えバッファ2において、イントラ符号化が行われる画像については、その画像情報が加算器3を介して直交変換部4に供給される。

25 直交変換部4では、画像情報に対して直交変換（離散コサイン変換、またはカルーネン・レーベ変換等）が施され、得られた変換係数が量子化部5に供給される。量子化部5では、蓄積バッファ7に蓄積された変換係数のデータ量に基づく

レート制御部 8 からの制御に従い、直交変換部 4 から供給された変換係数に対して量子化処理が施こされる。

可逆符号化部 6 では、量子化部 5 から供給された量子化された変換係数や量子化スケール等から符号化モードが決定され、決定された符号化モードに対して可逆符号化（可変長符号化、または算術符号化等）が施こされ、画像符号化単位のヘッダ部に挿入される情報が形成される。また、符号化された符号化モードは、蓄積バッファ 7 に供給されて蓄積される。蓄積バッファ 7 に蓄積された、符号化された符号化モードは、画像圧縮情報として後段に出力される。

また、可逆符号化部 6 では、量子化された変換係数に対して可逆符号化が施され、符号化された変換係数が蓄積バッファ 7 に蓄積させる。蓄積バッファ 7 に蓄積された、符号化された変換係数も、画像圧縮情報として後段に出力される。

逆量子化部 9 では、量子化部 5 によって量子化された変換係数が逆量子化される。逆直交変換部 10 では、逆量子化された変換係数に対して逆直交変換処理が施されて復号画像情報が生成される。生成された復号画像情報は、フレームメモリ 11 に蓄積される。

次に、インター（画像間）符号化が行われる画像について説明する。画面並び替えバッファ 2 において、インター符号化が行われる画像については、その画像情報が加算器 3 および動き予測・補償部 12 に供給される。

動き予測・補償部 12 では、画面並び替えバッファ 2 からのインター符号化が行われる画像に対応する、参照するための画像情報がフレームメモリ 11 から読み出され、動き予測・補償処理を施して参照画像情報が生成され、加算器 3 に供給される。また、動き予測・補償部 12 で動き予測・補償処理の際に得られた動きベクトル情報は、可逆符号化部 6 に供給される。

加算器 3 では、動き予測・補償部 12 からの参照画像情報が、画面並び替えバッファ 2 からのインター符号化が行われる画像の画像情報との差分信号に変換される。

インター符号化が行われる画像を処理する場合、直交変換部 4 では、差分信号

に対して直交変換が施され、得られる変換係数が量子化部 5 に供給される。量子化部 5 では、レート制御部 8 からの制御に従い、直交変換部 4 から供給された変換係数に対して量子化処理を施される。

可逆符号化部 6 では、量子化部 5 によって量子化された変換係数および量子化
5 スケール、並びに動き予測・補償部 1 2 から供給された動きベクトル情報等に基づいて符号化モードが決定され、決定された符号化モードに対して可逆符号化が施され、画像符号化単位のヘッダ部に挿入される情報が生成される。符号化された符号化モードは蓄積バッファ 7 に蓄積される。蓄積バッファ 7 に蓄積された符号化された符号化モードは、画像圧縮情報として出力される。

10 また、可逆符号化部 6 では、動き予測・補償部 1 2 からの動きベクトル情報に対して可逆符号化処理が施され、画像符号化単位のヘッダ部に挿入される情報が生成される。

なお、インター符号化が行われる画像を処理する場合における逆量子化部 9 以降の処理については、イントラ符号化を施される画像を処理する場合と同様である
15 のので、その説明を省略する。

次に、図 1 に示した従来の画像情報符号化装置が出力する画像圧縮情報を入力とし、画像信号を復元する従来の画像情報復号装置について、図 2 を参照して説明する。図 2 は、従来の画像情報復号装置の構成の一例を示している。

当該画像情報復号装置において、入力された画像圧縮情報は、蓄積バッファ 2
20 1 に一時的に格納された後、可逆復号化部 2 2 に転送される。可逆復号化部 2 2 は、予め定められている画像圧縮情報のフォーマットに基づき、画像圧縮情報に対して可逆復号（可変長復号、または算術復号等）を施し、ヘッダ部に格納された符号化モード情報を取得して逆量子化部 2 3 に供給する。また同様に、可逆復号化部 2 2 は、量子化されている変換係数を取得して逆量子化部 2 3 に供給する。
25 さらに、可逆復号化部 2 2 は、復号するフレームがインター符号化されたものである場合には、画像圧縮情報のヘッダ部に格納された動きベクトル情報についても復号し、その情報を動き予測・補償部 2 8 に供給する。

逆量子化部 23 は、可逆復号化部 22 から供給された量子化されている変換係数を逆量子化し、得られる変換係数を逆直交変換部 24 に供給する。逆直交変換部 24 は、予め定められている画像圧縮情報のフォーマットに基づき、変換係数に対して逆直交変換（逆離散コサイン変換、または逆カルーネン・レーベ変換等）を施す。

ここで、対象となるフレームがイントラ符号化されたものである場合には、逆直交変換が施された画像情報は、加算器 25 を介して画面並べ替えバッファ 26 に格納され、D/A 変換部 27 によってアナログ信号に変換されて後段に出力される。逆直交変換が施された画像情報は、フレームメモリ 29 にも格納される。

また、対象となるフレームがインター符号化されたものである場合には、動き予測・補償部 28 では、可逆復号化部 22 からの動きベクトル情報とフレームメモリ 29 に格納された画像情報とに基づいて参照画像が生成され、加算器 25 に供給される。加算器 25 では、動き予測・補償部 28 からの参照画像と逆直交変換部 25 の出力とが合成されて画像情報が生成される。なお、その他の処理については、イントラ符号化されたフレームと同様であるため、説明を省略する。

ところで、H. 26 L においては、可逆符号化方式として、可変長符号化の一種である UVLC (Universal Variable Length Code) と、算術符号化の一種である CABAC (Context-based adaptive binary arithmetic coding) の 2 種類が定義されており、ユーザは可逆符号化方式に UVLC または CABAC の一方を選択して適用することが可能である。可逆符号化方式が UVLC であるか CABAC であるかを示す情報は、画像圧縮情報中において、RTP レイヤの RTP Parameter Set Packet に含まれる、Entropy Coding と称されるフィールドにおいて指定される。

ここで、CABAC が属する算術符号化について説明する。算術符号化においては、任意のメッセージ（複数のアルファベット記号から構成される）は半開区間 $0 \leq x < 1$ の 0 上の 1 点として表され、この点の座標から符号が生成される。

まず、アルファベットを構成する記号の出現確率を元に、半開区間 $0 \leq x < 1$ の 0 を、各記号に対応するサブ区間に分割する。

図 3 は、記号 s_1 乃至 s_7 の発生確率と、サブ区間の分割の一例を示している。算術符号化においては、図 3 に示すように、各記号の累積出現確率を元にサブ区間の上限と下限が決定される。記号 s_i ($i = 1, 2, \dots, 7$) に対するサブ区間の下限は、記号 s_{i-1} のサブ区間の上限であり、記号 s_i に対応するサブ区間の上限は、そのサブ区間の下限に記号 s_i の出現確率を加えた値である。

いま、メッセージとして、 $(s_2 s_1 s_3 s_6 s_7)$ が入力されたものとする。ただし、記号 s_7 は、メッセージの終了を表す終端記号であり、終端記号が現れた時点でメッセージが終了するものとする。算術符号化法は、メッセージ $(s_2 s_1 s_3 s_6 s_7)$ に対し、図 4 に示すように、メッセージを構成する各記号に対応するサブ区間の計算を実行する。すなわち、図 3 に割り当てられた区間を、次の記号の累積出現確率に応じて分割する。最終的に得られるサブ区間が、そのメッセージを表す値の含まれる区間となる。したがって、この区間内の値であれば一意にメッセージの復元を行うことができる。ただし、符号化の効率を考慮して、その半开区間内で 2 のべき乗表現が可能な数によってメッセージを表すようにする。

すなわち、この例では、次式 (1) を考慮すると、次式 (2) が半开区間 $0.21164 \leq x < 0.2117$ に含まれるメッセージを表す値となる。

$$2^{-1} = 0.5$$

$$2^{-2} = 0.25$$

$$2^{-3} = 0.125$$

$$2^{-4} = 0.0625$$

$$2^{-5} = 0.03125$$

$$2^{-6} = 0.015625$$

$$2^{-7} = 0.0078125$$

$$2^{-8} = 0.00390625$$

$$2^{-9} = 0.001953125$$

$$2^{-10} = 0.0009765625$$

$$2^{-11} = 0.00048828125$$

$$2^{-12} = 0.000244140625$$

.

.

.

... (1)

$$5 \quad 2^{-3} + 2^{-4} + 2^{-6} + 2^{-7} + 2^{-11} + 2^{-12} = 0.211669921875$$

... (2)

したがって、メッセージ ($s_2 s_1 s_3 s_6 s_7$) に対応する符号の符号長は、 2^{-1} 乃至 2^{-12} までを表現できるように12ビットであればよく、メッセージ ($s_2 s_1 s_3 s_6 s_7$) は、(001101100011) に符号化される。

10 次に、H. 26Lで定義されている CABAC について説明する。なお、CABAC の詳細については、文献「"Video Compression Using Context-Based Adaptive Arithmetic Coding", Marpe et al, ICI01」(以下、文献1と記述する)に開示されている。CABACは、同じくH. 26Lで定義されているUVLCと比較して、以下の3つの特徴を有している。

15 第1の特徴は、符号化されるそれぞれの記号に対して適切なコンテキストモデルを用い、それぞれ独立した確率モデルに基づいた算術符号化を行うことで、シンボル間の冗長性を排除できることである。

第2の特徴は、算術符号化において、それぞれの記号に対して非整数値の符号量(ビット)を割り当てることが可能であり、エントロピに近い符号化効率を得
20 ることが可能であることである。

第3の特徴は、例えば動きベクトルの統計データは、ビットレートやシーケンスのみならず、空間、時間的に異なるものであって一定ではないが、適応型符号化を行うことにより、これらの変化に追従した符号化が可能となることである。

図5は、CABACを適用したCABAC符号化器の一般的な構成を示している。当該
25 CABAC符号化器において、コンテキストモデル化部31は、画像圧縮情報における任意のシンタクス要素に関して、まず、過去の履歴に応じて、シンタクス要素のシンボル(記号)を適切なコンテキストモデルに変換する。このようなモデル

化をコンテキストモデル化と称する。画像圧縮情報中のそれぞれのシンタクス要素に対するコンテキストモデルについては後述する。

2 値化部 3 2 は、2 値化されていないシンボルを 2 値化する。適応 2 値算術符号化部 3 3 では、2 値化されたシンボルに対して、確率推定部 3 4 によって確率推定がなされ、符号化エンジン 3 5 によって確率推定に基づく適応算術符号化が施される。適応算術符号化処理が行われた後、関連するモデルの更新が行われるため、それぞれのモデルは実際の画像圧縮情報の統計に応じた符号化処理を行うことが可能となる。

ここで、画像圧縮情報中のシンタクス要素である MB_type (MB_type)、動きベクトル情報 (MVD)、および参照フレームパラメータ (Ref_frame) を算術符号化するコンテキストモデルについて説明する。

MB_type のコンテキストモデル生成について、イントラフレームとインターフレームに分けて説明する。

イントラフレームにおいて、図 6 に示すようにマクロブロック A, B, C が配置されている場合、マクロブロック C の MB_type に対応するコンテキストモデル $ctx_mb_type_intra(C)$ は、次式 (3) によって定義される。なお、イントラフレームにおいて、マクロブロックのモードは、Intra 4×4 、または Intra 16×16 である。

$$ctx_mb_type_intra(C) = A + B \quad \dots (3)$$

ただし、式 (3) において、A は、マクロブロック A が Intra 4×4 である場合には 0 であり、Intra 16×16 である場合には 1 である。同様に、B は、マクロブロック B が Intra 4×4 である場合には 0 であり、Intra 16×16 である場合には 1 である。したがって、コンテキストモデル $ctx_mb_type_intra(C)$ は、0, 1, 2 のいずれかの値となる。

インターフレームにおいて、図 6 に示すようにマクロブロック A, B, C が配置されている場合、マクロブロック C の MB_type に対応するコンテキストモデル $ctx_mb_type_inter(C)$ は、当該インターフレームが P ピクチャである場合、次式

(4) によって定義される。また、当該インターフレームが B ピクチャである場合、次式 (5) によって定義される。

$$\text{ctx_mb_type_inter}(C) = ((A == \text{Skip}) ? 0 : 1) + ((B == \text{Skip}) ? 0 : 1) \quad \dots (4)$$

$$\text{ctx_mb_type_inter}(C) = ((A == \text{Direct}) ? 0 : 1) + ((B == \text{Direct}) ? 0 : 1) \quad \dots (5)$$

5 ただし、式 (4) において、演算子 $((A == \text{Skip}) ? 0 : 1)$ は、マクロブロック A が Skip モードである場合には 0 を示し、マクロブロック A が Skip モードではない場合には 1 を示すものとする。同様に、演算子 $((B == \text{Skip}) ? 0 : 1)$ は、マクロブロック B が Skip モードである場合には 0 を示し、マクロブロック B が Skip モードではない場合には 1 を示すものとする。

10 また、式 (5) において、演算子 $((A == \text{Direct}) ? 0 : 1)$ は、マクロブロック A が Direct モードである場合には 0 を示し、マクロブロック A が Direct モードではない場合には 1 を示すものとする。演算子 $((B == \text{Direct}) ? 0 : 1)$ は、マクロブロック B が Direct モードである場合には 0 を示し、マクロブロック B が Direct モードではない場合には 1 を示すものとする。

15 したがって、インターフレーム (P ピクチャ) におけるマクロブロック C の MB_type に対応するコンテキストモデル $\text{ctx_mb_type_inter}(C)$ は、P ピクチャである場合と B ピクチャである場合に対して、それぞれ 3 種類の値となることになる。

次に、動きベクトル情報 (MVD) のコンテキストモデル生成について説明する。

20 画像圧縮情報に含まれる、注目するマクロブロックに対応する動きベクトル情報は、隣接するマクロブロックに対応する動きベクトルとの予測誤差として符号化されている。いま、図 7 に示すように配置されているマクロブロック A, B, C のうち、注目するマクロブロック C に対する評価関数 $e_k(C)$ を次式 (6) によって定義する。ここで、 $k = 0$ は水平成分、 $k = 1$ は垂直成分を示す。

$$25 \quad e_k(C) = |mvd_k(A)| + |mvd_k(B)| \quad \dots (6)$$

ただし、式 (6) において、 $mvd_k(A)$, $mvd_k(B)$ は、それぞれ、マクロブロック C に隣接するマクロブロック A, B に対する動きベクトル予測誤差

である。

なお、式(6)に関し、マクロブロックCが画枠の左端に存在しており、マクロブロックA、Bの一方が存在しないような場合、動きベクトル予測誤差 $mvd_k(A)$ または $mvd_k(B)$ に関する情報を得ることができないので、式(6)の右辺における対応する項は無視する。このように定義された $e_k(C)$ に対応するコンテキストモデル $ctx_mvd(C, k)$ は、次式(7-1)乃至(7-3)のように定義される。

$$ctx_mvd(C, k) = 0 \quad e_k(C) < 3 \quad \dots (7-1)$$

$$ctx_mvd(C, k) = 1 \quad 3 \leq e_k(C) < 4 \quad \dots (7-2)$$

$$ctx_mvd(C, k) = 2 \quad 4 \leq e_k(C) \leq 7 \quad \dots (7-3)$$

動きベクトル情報(MVD)のコンテキストモデル生成は、図8に示すように行われる。すなわち、マクロブロックCに対する動きベクトル予測誤差 $mvd_k(C)$ は、絶対値 $|mvd_k(C)|$ と符号に分離される。絶対値 $|mvd_k(C)|$ は2値化される。2値化された絶対値 $|mvd_k(C)|$ の第1のbin(最左端の値)は、上述したコンテキストモデル $ctx_mvd(C, k)$ を用いて符号化する。第2のbin(左端から2番目の値)はコンテキストモデル3を用いて符号化する。同様に、第3、4のbinは、それぞれコンテキストモデル4、5を用いて符号化する。第5以降のbinは、コンテキストモデル6を用いて符号化する。 $mvd_k(C)$ の符号は、コンテキストモデル7を用いて符号化する。このように、運動ベクトル情報(MVD)は、8種類のコンテキストモデルを用いて符号化される。

次に、参照フレームパラメータ(Ref_frame)を符号化するコンテキストモデルについて説明する。

インターフレームに対して、2枚以上の参照フレームが用いられる場合、インターフレームの各マクロブロックに対して参照フレームに関する情報が設定される。図6に示すように配置されたマクロブロックA、B、Cにおいて、マクロブロックA、Bそれぞれに対する参照フレームパラメータをA、Bとした場合、マクロブロックCに対するコンテキストモデル $ctx_ref_frame(C)$ は、次式(8)に

よって定義される。

$$\text{ctx_ref_frame}(C) = ((A==0)?0:1) + 2((B==0)?0:1) \quad \dots (8)$$

ただし、式(8)において、演算子 $((A==0)?0:1)$ は、マクロブロックAの参照フレームパラメータ0である場合には0を示し、マクロブロックAの参照フレームパラメータが0ではない場合には1を示すものとする。同様に、演算子 $((B==0)?0:1)$ は、マクロブロックBの参照フレームパラメータ0である場合には0を示し、マクロブロックBの参照フレームパラメータが0ではない場合には1を示すものとする。

参照フレームパラメータ(Ref_frame)を符号化するコンテキストモデルは、式(8)によって4種類が定義される。さらに、第2のbinに対するコンテキストモデル、および第3以降のbinに対するコンテキストモデルが定義される。

次に、H. 26Lの画像圧縮情報中に含まれるテキスト情報に関するシンタクス要素であるコードブロックパターン(CBP)、イントラ予測モード(IPRED)、および(RUN, LEVEL)情報を算出符号化するコンテキストモデルについて説明する。

始めに、コードブロックパターンに関するコンテキストモデルについて説明する。Intra 16×16マクロブロック以外のコードブロックパターンに関する取り扱いは以下のように定義されている。

すなわち、輝度信号に関しては、Intra 16×16マクロブロックに含まれる、4つの8×8ブロックそれぞれに対して1ビットずつ、合計4ビットのCBPビットが含まれている。図6に示すようにマクロブロックA, B, Cが配置されている場合、マクロブロックCの輝度信号に対応するコンテキストモデルctx_cbp_luma(C)は、次式(9)によって定義される。

$$\text{ctx_cbp_luma}(C) = A + 2B \quad \dots (9)$$

ただし、式(9)において、Aは、マクロブロックAの輝度信号のCBPビットであり、Bは、マクロブロックBの輝度信号のCBPビットである。

CBP フィールドの残り2ビットは色差信号に関するものである。マクロブロックCの色差信号に対応するコンテキストモデルctx_cbp_chroma_sig(C)は、次式

(10) によって定義される。

$$\text{ctx_cbp_chroma_sig}(C) = A + 2B \quad \dots (10)$$

ただし、式(10)において、Aは、マクロブロックAの色差信号のCBPビットであり、Bは、マクロブロックBの色差信号のCBPビットである。

- 5 ここで、マクロブロックCの色差信号に対応するコンテキストモデル $\text{ctx_cbp_chroma_sig}(C)$ が0ではない場合、すなわち、色差信号のAC成分が存在する場合、次式(11)によって定義されるマクロブロックCの色差信号のAC成分に対応するコンテキストモデル $\text{ctx_cbp_chroma_ac}(C)$ が符号化される必要がある。

$$\text{ctx_cbp_chroma_ac}(C) = A + 2B \quad \dots (11)$$

- 10 ただし、式(11)において、Aは、マクロブロックAに対応する $\text{cbp_chroma_ac_decision}$ であり、Bは、マクロブロックBに対応する $\text{cbp_chroma_ac_decision}$ である。

- 15 式(9)乃至(11)によって定義されるコンテキストモデルは、イントラマクロブロックとインターマクロブロックのそれぞれに対して別個に定義されるので、24(=2×3×4)種類のコンテキストモデルが定義されることになる。

さらに、Intra 16×16マクロブロックに対しては、2値化されたAC decisionに対して1種類のコンテキストモデルが定義され、色差信号の各成分それぞれに対して1種のコンテキストモデルが定義されている。

- 20 次に、イントラ予測モード(IPRED)に関するコンテキストモデルについて説明する。ここで、H. 26Lにおいて定義されている6種類(ラベル0乃至5)のイントラ予測モードについて、図9および図10を参照して説明する。図9は、マクロブロックを分割した4×4ブロックに存在する画素a乃至pと、隣接する各4×4ブロック内に存在する画素A乃至Iを示している。図10のラベル1乃至5は、それぞれラベル1乃至5のイントラ予測モードの方向を示している。ラベル0のイントラ予測モードは、DC予測モード(DC Prediction)である。

25 ラベル0のイントラ予測モードにおいては、画素a乃至pが次式(12)に従って予測される。

画素 a 乃至 p = $(A + B + C + D + E + F + G + H) // 8$. . . (1 2)

ただし、式 (1 2) 乃至次式 (1 5) において、A 乃至 I は、それぞれ画素 A 乃至 I を示しており、記号 “//” は、除算した結果を丸め込む演算を意味している。

なお、ラベル 0 のイントラ予測モードにおいて、8 画素 A 乃至 H のうち、4 画素 (例えば、画素 A 乃至 D) が画枠内に存在しない場合、式 (1 2) は用いられず、残りの 4 画素 (いまの場合、画素 E 乃至 H) の平均値が、画素 a 乃至 p の予測値とされる。また、8 画素 A 乃至 H の全てが画枠内に存在しない場合も、式 (1 2) は用いられず、所定の値 (例えば、1 2 8) が画素 a 乃至 p の予測値とされる。

10 ラベル 1 のイントラ予測モードは、Vertical/Diagonal Prediction と称される。ラベル 1 のイントラ予測モードは、4 画素 A 乃至 D が画枠内に存在する場合にだけ用いられる。この場合、画素 a 乃至 p のそれぞれが、次式 (1 3-1) 乃至 (1 3-6) に従って予測される。

画素 a = $(A + B) // 2$. . . (1 3-1)

15 画素 e = B . . . (1 3-2)

画素 b, i = $(B + C) // 2$. . . (1 3-3)

画素 f, m = C . . . (1 3-4)

画素 c, j = $(C + D) // 2$. . . (1 3-5)

画素 d, g, h, k, l, n, o, p

20 = D . . . (1 3-6)

ラベル 2 のイントラ予測モードは、Vertical Prediction と称される。ラベル 2 のイントラ予測モードは、4 画素 A 乃至 D が画枠内に存在する場合にだけ用いられる。この場合、例えば、画素 a, e, i, m の予測値として画素 A が用いられ、画素 b, f, j, n の予測値として画素 B が用いられる。

25 ラベル 3 のイントラ予測モードは、Diagonal Prediction と称される。ラベル 1 のイントラ予測モードは、9 画素 A 乃至 I が画枠内に存在する場合にだけ用いられる。この場合、画素 a 乃至 p のそれぞれが、次式 (1 4-1) 乃至 (1 3-

7) に従って予測される。

$$\begin{array}{llll}
 \text{画素 m} & = & (H + 2G + F) // 4 & \dots (14-1) \\
 \text{画素 i, n} & = & (G + 2F + E) // 4 & \dots (14-2) \\
 \text{画素 e, j, o} & = & (F + 2E + I) // 4 & \dots (14-3) \\
 5 \quad \text{画素 a, f, k, p} & = & (E + 2I + A) // 4 & \dots (14-4) \\
 \text{画素 b, g, l} & = & (I + 2A + B) // 4 & \dots (14-5) \\
 \text{画素 c, h} & = & (A + 2B + C) // 4 & \dots (14-6) \\
 \text{画素 d} & = & (B + 2C + D) // 4 & \dots (14-7)
 \end{array}$$

ラベル4のイントラ予測モードは、Horizontal Prediction と称される。ラベル4のイントラ予測モードは、4画素E乃至Hが画枠内に存在する場合にだけ用いられる。この場合、例えば、画素a, b, c, dの予測値として画素Eが用いられ、画素e, f, g, hの予測値として画素Fが用いられる。

ラベル5のイントラ予測モードは、Horizontal/Diagonal Prediction と称される。ラベル5のイントラ予測モードは、4画素E乃至Hが画枠内に存在する場合にだけ用いられる。この場合、画素a乃至pのそれぞれが、次式(15-1)乃至(15-6)に従って予測される。

$$\begin{array}{llll}
 \text{画素 a} & = & (E + F) // 2 & \dots (15-1) \\
 \text{画素 b} & = & F & \dots (15-2) \\
 \text{画素 c, e} & = & (F + G) // 2 & \dots (15-3) \\
 20 \quad \text{画素 f, d} & = & G & \dots (15-4) \\
 \text{画素 i, g} & = & (G + H) // 2 & \dots (15-5) \\
 \text{画素 h, j, k, l, m, n, o, p} & & & \\
 & = & H & \dots (15-6)
 \end{array}$$

ラベル0乃至5のイントラ予測モードに対しては、それぞれ2つのコンテキストモデルが定義されている。すなわち、1つは、それぞれのモードに対する第1のbinであり、もう1つは、それぞれのモードに対する第2のbinである。これらに加え、Intra 16×16モードの2ビットに対して1つずつコンテキスト

モデルが定義されている。したがって、イントラ予測モードに対しては、合計 14 のコンテキストモデルが定義されている。

次に、(RUN, LEVEL)に関するコンテキストモデルについて説明する。

5 H. 26 Lにおいては、2次元離散コサイン変換係数を1次元に並べ替えるスキャン方式として、図11A, Bに示す2種類の方法が定義されている。図11Aに示すシングルスキャン方式は、イントラマクロブロックに対する輝度信号であって、かつ、量子化パラメータQPが24よりも小さい場合以外に用いられる方式である。図11Bに示すダブルスキャン方式は、シングルスキャン方式が用

10 インターマクロブロックおよび量子化パラメータQPが24以上であるイントラマクロブロックでは、平均して4×4マクロブロックに対する非零係数は1つであり、1ビットのEOB (End Of Block) 信号で十分であるが、量子化パラメータQPが24よりも小さいイントラマクロブロックの輝度信号に関しては、2つ以上の非零係数が存在するため、1ビットのEOB信号では不十分である。このた

15 め、図11Bに示すダブルスキャン方式が用いられる。

(RUN, LEVEL)に対するコンテキストモデルは、図12に示すように、上述したスキャン方式の区別、DC/ACブロックタイプの区別、輝度信号/色差信号の区別、イントラマクロブロック/インターマクロブロックの区別に応じて9種類が定義されている。

20 LEVEL情報は符号と絶対値に分離される。図12に示した対応するCtx_run_levelに応じて、4つのコンテキストモデルが定義される。すなわち、第1のコンテキストモデルは符号に対してのものであり、第2のコンテキストモデルは第1のbinに対してのものであり、第2のコンテキストモデルは第2のbinに対してのものであり、第4のコンテキストモデルはそれ以降のbinに対して定義

25 されたものである。

LEVELが0ではない場合 (EOBでない場合) には、以下に述べるRUNが符号化される。RUNに対してであるが、図12に示された、それぞれのCtx_run_levelに

対して、第1のbinと第2以降のbinについて、それぞれ2つずつのコンテキストモデルが定義されている。

H. 26Lの画像圧縮情報において、マクロブロックレベルで設定され得る、量子化に関するパラメータ Dquant に対するコンテキストモデルについて説明する。

5

パラメータ Dquant は、マクロブロックに対するコードブロックパターンが、非零の直交変換係数を含む場合、またはマクロブロックが16×16 Intra Codedである場合に設定される。パラメータ Dquant は、-16乃至16の値を取り得る。マクロブロックに対する量子化パラメータ $QUANT_{new}$ は、画像圧縮情報中のパラメータ Dquant を用いた次式(16)によって算出される。

10

$$QUANT_{new} = \text{modulo}_{32} (QUANT_{old} + Dquant + 32) \quad \dots (16)$$

ただし、式(16)において、 $QUANT_{old}$ は、直前の符号化または復号に用いられた量子化パラメータである。

図6に示すように配置されたマクロブロックCのパラメータ Dquant に対する

15 第1のコンテキストモデル $ctx_dquant(C)$ は、次式(17)のように定義される。

$$ctx_dquant(C) = (A \neq 0) \quad \dots (17)$$

ただし、式(17)において、Aは、マクロブロックAのパラメータ Dquant の値を示している。第1のbinに対しては第2のコンテキストモデルが、第2以降のbinに対しては第2のコンテキストモデルが定義されている。

20

以上説明した様々なコンテキストモデルに対し、入力となるシンボルが2値化されていない場合には、そのシンボルを入力前に2値化する必要がある。MB_type以外のシンタクス要素は、図13に示す対応関係によって2値化される。

Pピクチャに対して10種類定義されているMB_typeは、図14Aに示す対応関係によって2値化される。また、Bピクチャに対して17種類定義されている

25

MB_typeは、図14Bに示す対応関係によって2値化される。

以上説明した様々なコンテキストモデルに対応するレジスタは、事前に計算された値によって予め初期化されており、各シンボルを符号化する際、一連のコン

テキストモデルに対する bin の発生頻度が逐次更新され、次のシンボルの符号化を行う際の判定に用いられる。

しかしながら、与えられたコンテキストモデルに対する発生頻度が予め定められた値を超えた場合には、頻度カウンタは縮小処理が行われる。このように周期的にスケーリング処理を行うことで、動的なシンボルの発生に対応することを容易なものとしている。

H. 26 L において、2 値化されたシンボルの算術符号化方式については、現在のところ、文献「"Arithmetic Coding for Data Compression", (Witten et al. Comm. of the ACM, 30 (6), 1987, pp520-541)」(以下、文献 2 と記述する) に開示されている方法が適用されている。

ところで、MPEG 2 においては、入力となる画像信号が飛び越し走査フォーマットであった場合、マクロブロックレベルでフィールド/フレーム適応型符号化処理が可能とされている。

現在、H. 26 L にはそのような仕様は定義されていないが、文献「"Interlace Coding Tools for H. 26L Video Coding (L. Wang et al., VCEG-037, Dec. 2001)"」(以下、文献 3 と記述する) には、H. 26 L の仕様を、マクロブロックレベルでフィールド/フレーム適応型符号化処理を可能とするように拡張することが提案されている。

文献 3 に提案されている、マクロブロックレベルでフィールド/フレーム適応型符号化処理について説明する。

現在の H. 26 L においては、マクロブロックにおける動き予測・補償の単位として、図 15 に示すような 7 種類のモード (mode 1 乃至 7) が定義されている。

文献 3 においては、画像圧縮情報のマクロブロックに対応するシンタクスとして、図 16 に示すように、Run と MB_type の間に Frame/Field Flag を持つことが提案されている。Frame/Field Flag の値が 0 である場合、当該マクロブロックはフレームベースの符号化が施されることを示し、Frame/Field Flag の値が 1 である場合、フィールドベースの符号化が施されることを示している。

Frame/Field Flag の値が 1 である場合（すなわち、フィールドベースの符号化が施される場合）、マクロブロック内の画素は、図 1 7 に示すように行単位で画素の並べ替えが行われる。

Frame/Field Flag の値が 1 である場合、マクロブロックにおける動き予測・補償の単位として、図 1 5 の mode 3 乃至 7 に相当する、図 1 8 に示す 5 種類のモード（mode 1 a 乃至 5 a）が定義されている。

例えば、図 1 8 の mode 2 a において、マクロブロックを 4 分割した 8×8 ブロック 0 乃至 3 のうち、ブロック 0, 1 は同一のフィールドパリティに属し、また、ブロック 2, 3 は同一のフィールドパリティに属する。また例えば、図 1 8 の mode 3 a において、マクロブロックを 8 分割した 4×8 ブロック 0 乃至 8 のうち、ブロック 0 乃至 3 は同一のフィールドパリティに属し、また、ブロック 4 乃至 7 は同一のフィールドパリティに属する。

Frame/Field Flag の値が 1 である場合のイントラ予測モードについて説明する。例えば、図 9 に示した 4×4 ブロックに位置する画素 a 乃至 p は、Frame/Field Flag の値が 1 である場合においても、隣接する 4×4 ブロックに位置する画素 A 乃至 I を用いてイントラ予測が行われるが、画素 a 乃至 p、および画素 A 乃至 I が全て同一フィールドパリティに属していることが特徴である。

画素 A 乃至 I が、画素 a 乃至 p と同一のマクロブロックに属している場合について、図 1 9 を参照して説明する。マクロブロックを 16 分割した 4×4 ブロック 7 に存在する画素 a 乃至 p は、隣接するブロック 2, 3, 6 の端に存在する画素 A 乃至 I を用いてイントラ予測が行われる。

画素 A 乃至 I が、画素 a 乃至 p とは異なるマクロブロックに属する場合について、図 2 0 A および図 2 0 B を参照して説明する。

図 2 0 A は、処理対象としているマクロブロックの左側のマクロブロックと、上側のマクロブロックに対する Frame/Field Flag の値がそれぞれ 1 である場合を示している。この場合、処理対象としているマクロブロックを 16 分割した 4×4 ブロック C に存在する画素のイントラ予測は、左側のマクロブロックを 16 分

割した 4×4 ブロック A に存在する画素と、上側のマクロブロックを 16 分割した 4×4 ブロック B に存在する画素を用いて行われる。 4×4 ブロック C' に存在する画素のイントラ予測は、 4×4 ブロック A' に存在する画素と、 4×4 ブロック B' に存在する画素を用いて行われる。

- 5 図 20 B は、処理対象としているマクロブロックに対する Frame/Field Flag の値が 1 であり、その左側および上側のマクロブロックに対する Frame/Field Flag の値がそれぞれ 0 である場合を示している。この場合、処理対象としているマクロブロックを 16 分割した 4×4 ブロック C に存在する画素のイントラ予測は、左側のマクロブロックを 16 分割した 4×4 ブロック A に存在する画素と、
- 10 上側のマクロブロックを 16 分割した 4×4 ブロック B に存在する画素を用いて行われる。 4×4 ブロック C' に存在する画素のイントラ予測は、 4×4 ブロック A' に存在する画素と、 4×4 ブロック B に存在する画素を用いて行われる。

次に、色差信号のイントラ予測について、図 21 を参照して説明する。Frame/Field Flag の値が 1 である場合、色差信号のイントラ予測モードは 1 種類だけが

- 15 定義されている。

- 図 21 において、A 乃至 D は、それぞれ色差信号の 4×4 ブロックを示す。ブロック A, B は、第 1 フィールドに属し、ブロック C, D は、第 2 フィールドに属する。 s_0 乃至 s_2 は、ブロック A 乃至 D に隣接するブロックのうち、第 1 フィールドパリティに属するブロックに存在する色差信号の合計値である。 s_3 至 s_5
- 20 は、ブロック A 乃至 D に隣接するブロックのうち、第 2 フィールドパリティに属するブロックに存在する色差信号の合計値である。

ブロック A 乃至 D にそれぞれ対応する予測値 A 乃至 D は、 s_0 乃至 s_5 が全て画枠内に存在する場合、次式 (18) に従って予測される。

$$A = (s_0 + s_2 + 4) / 8$$

25 $B = (s_1 + 2) / 4$

$$C = (s_3 + s_5 + 4) / 8$$

$$D = (s_4 + 2) / 4$$

... (18)

ただし、 s_0 乃至 s_5 のうち、 s_0 、 s_1 、 s_3 、 s_4 だけが画枠内に存在する場合、ブロックA乃至Dにそれぞれ対応する予測値A乃至Dは、次式(19)に従って予測される。

$$A = (s_0 + 2) / 4$$

$$5 \quad B = (s_1 + 2) / 4$$

$$C = (s_3 + 2) / 4$$

$$D = (s_4 + 2) / 4 \quad \dots (19)$$

さらに、 s_0 乃至 s_5 のうち、 s_2 、 s_5 だけが画枠内に存在する場合、ブロックA乃至Dにそれぞれ対応する予測値は、次式(20)に従って予測される。

$$10 \quad A = (s_2 + 2) / 4$$

$$B = (s_2 + 2) / 4$$

$$C = (s_5 + 2) / 4$$

$$D = (s_5 + 2) / 4 \quad \dots (20)$$

図22は、上述したようにイントラ予測された後の色差信号の残差成分を符号化する方法を示している。すなわち、それぞれの 4×4 ブロックに対して直交変換処理を施した後、第1フィールドおよび第2フィールドの直流成分を用いて図示するような 2×2 ブロックが生成され、再び直交変換処理が施される。

次に、Frame/Field Flagの値が1である場合の動き予測・補償処理について説明する。Frame/Field Flagの値が1である場合、動き予測補償モードとしては、
20 インター 16×16 モード、インター 8×16 モード、インター 8×8 モード、インター 4×8 モード、インター 4×4 モードの6種類のモードが存在する。

例えば、インター 16×16 モードは、インター 8×16 モードにおける第1フィールドに対する動きベクトル情報、第2フィールドに対する動きベクトル情報、および参照フレームが同等であるモードである。

25 これら6種類の動き予測補償モードに対して、それぞれ Code_Number 0乃至5が割り当てられている。

現在のH. 26Lにおいては、図23に示すような、複数の参照フレームを設

けることができるマルチプルフレーム予測が規定されている。現在のフレームベースのH. 26Lの規格において、参照フレームに関する情報は、マクロブロックレベルで定義されており、直前に符号化されたフレームに対し、Code_Number 0が割り当てられており、その1乃至5回前に符号化されたフレームに対し、それぞれCode_Number 1乃至5が割り当てられている。

これに対して、フィールドベース符号化を行う場合、直前に符号化されたフレームの第1フィールドに対してCode_Number 0が割り当てられ、当該フレームの第2フィールドに対してCode_Number 1が割り当てられる。その1回前に符号化されたフレームの第1フィールドに対してCode_Number 2が割り当てられ、当該フレームの第2フィールドに対してCode_Number 3が割り当てられる。さらに1回前に符号化されたフレームの第1フィールドに対してCode_Number 4が割り当てられ、第2フィールドに対してCode_Number 5が割り当てられる。

また、フィールドベース符号化が行われるマクロブロックに対しては、第1フィールドに対する参照フィールドと、第2フィールドに対する参照フィールドが別個に規定される。

次に、Frame/FieldFlagの値が1である場合の動きベクトル情報予測方式について説明するが、その前に、現在のH. 26Lにおいて規定されているメディアン予測について、図24を参照して説明する。図24に示す 16×16 マクロブロックEに対応する 16×16 、 8×8 、または 4×4 動きベクトル情報は、隣接するマクロブロックA乃至Cの動きベクトル情報のメディアンを用いて予測される。

ただし、マクロブロックA乃至Cのうち、画枠内に存在しないものについては、対応する動きベクトル情報の値は0であるとしてメディアンを算出する。例えば、マクロブロックD、B、Cが画枠内に存在しない場合、予測値としてマクロブロックAに対応する動きベクトル情報を用いる。また、マクロブロックCが画枠内に存在しない場合、その代わりにマクロブロックDの動きベクトル情報を用いてメディアンを算出する。

なお、マクロブロック A 乃至 D の参照フレームは必ずしも同一でなくてもよい。

次に、マクロブロックのブロックサイズが、 8×16 、 16×8 、 8×4 、または 4×8 である場合について、図 25 A 乃至図 25 D を参照して説明する。なお、注目するマクロブロック E とこれに隣接するマクロブロック A 乃至 D は、図

5 24 に示すように配置されていると仮定する。

図 25 A は、マクロブロック E 1、E 2 のブロックサイズが 8×16 である場合を示している。左側のマクロブロック E 1 に関しては、左に隣接するマクロブロック A がマクロブロック E 1 と同じフレームを参照している場合、マクロブロック A の動きベクトル情報が予測値として用いられる。左に隣接するマクロブロック A がマクロブロック E 1 と異なるフレームを参照している場合、上述したメ
10 ディアン予測が適用される。

右側のマクロブロック E 2 に関しては、右上に隣接するマクロブロック C がマクロブロック E 2 と同じフレームを参照している場合、マクロブロック C の動きベクトル情報が予測値として用いられる。右上に隣接するマクロブロック C がマ
15 クロブロック E 2 と異なるフレームを参照している場合、上述したメディアン予測が適用される。

図 25 B は、マクロブロック E 1、E 2 のブロックサイズが 16×8 である場合を示している。上側のマクロブロック E 1 に関しては、上に隣接するマクロブロック B がマクロブロック E 1 と同じフレームを参照している場合、マクロブ
20 ック B の動きベクトル情報が予測値として用いられる。上に隣接するマクロブロック B がマクロブロック E 1 と異なるフレームを参照している場合、上述したメディアン予測が適用される。

下側のマクロブロック E 2 に関しては、左に隣接するマクロブロック A がマクロブロック E 2 と同じフレームを参照している場合、マクロブロック A の動きベ
25 クトル情報が予測値として用いられる。左に隣接するマクロブロック A がマクロブロック E 2 と異なるフレームを参照している場合、上述したメディアン予測が適用される。

図 2 5 C は、マクロブロック E 1 乃至 E 8 のブロックサイズが 8×4 である場合を示している。左側のマクロブロック E 1 乃至 E 4 に対しては、上述したメディアン予測が適用され、右側のマクロブロック E 5 乃至 E 8 に対しては、左側のマクロブロック E 1 乃至 E 4 の動きベクトル情報が予測値として用いられる。

- 5 図 2 5 D は、マクロブロック E 1 乃至 E 8 のブロックサイズが 4×8 である場合を示している。上側のマクロブロック E 1 乃至 E 4 に対しては、上述したメディアン予測が適用され、下側のマクロブロック E 5 乃至 E 8 に対しては、上側のマクロブロック E 1 乃至 E 4 の動きベクトル情報が予測値として用いられる。

- 10 Frame/Field Flag の値が 1 である場合においても、動きベクトル情報の水平方向成分の予測に関しては、上述の方式に準ずる。しかしながら、垂直方向成分に関しては、フィールドベースのブロックとフレームベースのブロックが混在するため、以下のような処理を行う。なお、注目するマクロブロック E とこれに隣接するマクロブロック A 乃至 D は、図 2 4 に示すように配置されているとする。

- 15 マクロブロック E をフィールドベース符号化する場合であって、隣接するマクロブロック A 乃至 D のいずれかがフィールドベース符号化されている場合、第 1 フィールドに対する動きベクトル情報の垂直方向成分と、第 2 フィールドに対する動きベクトル情報の垂直方向成分の平均値の 2 倍を算出し、これをフレームベースの動きベクトル情報に相当するものとして予測処理を行う。

- 20 マクロブロック E をフィールドベース符号化する場合であって、隣接するマクロブロック A 乃至 D のいずれかがフレームベース符号化されている場合、動きベクトル情報の垂直方向成分の値を 2 で割った商を、フィールドベースの動きベクトルに相当するものとして予測処理を行う。

- ところで、文献 3 においては、マクロブロックレベルのフィールド／フレーム符号化に必要なシンタクス要素が付加されており、また、動きベクトル情報等の
25 シンタクス要素に関しても、そのセマンティクスが変更されているが、これに対して、新たなコンテキストモデルの導入、および既存のコンテキストモデルの変更がなされておらず、文献 3 に提案された情報のみでは、CABAC 方式を用いたマ

クロブロックレベルのフィールド／フレーム符号化を行うことが不可能である。

CABAC 方式は、UVLC 方式に比較して符号化処理により多くの演算量を要するものの、より高い符号化効率を実現することが知られており、入力となる画像情報が飛び越し走査フォーマットであった場合にも、CABAC 方式を用いたマクロブロックレベルのフィールド／フレーム符号化を実現できることが望ましい。

発明の開示

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、入力となる画像情報が飛び越し走査フォーマットであった場合にも、CABAC 方式を用いたマクロブロックレベルのフィールド／フレーム符号化を可能とすることを目的とする。

本発明の符号化装置は、マクロブロックレベルの符号化処理をフィールドベースとするかフレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化処理を実行する可逆符号化手段を含むことを特徴とする。

前記フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対するコンテキストモデルには、I ピクチャに対する MB_type、P/B ピクチャに対する MB_type、動きベクトル情報、参照フィールドパラメータ、およびイントラ予測モードに対応するコンテキストモデルのうち、少なくとも1つを含むようにすることができる。

本発明の符号化方法は、マクロブロックレベルの符号化処理をフィールドベースとするかフレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化処理を実行する可逆符号化ステップを含むことを特徴とする。

本発明の第1の記録媒体のプログラムは、マクロブロックレベルの符号化処理をフィールドベースとするかフレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、フィールドベースで符号化処理
5 を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化処理を実行する可逆符号化ステップを含むことを特徴とする。

本発明の第1のプログラムは、マクロブロックレベルの符号化処理をフィールドベースとするかフレームベースとするかを示す frame/field flag に対応する
10 コンテキストモデルと、フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化処理を行う可逆符号化ステップをコンピュータに実行させることを特徴とする。

本発明の復号装置は、マクロブロックレベルの符号化処理をフィールドベースとするかフレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキスト
15 ストモデルと、フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化されている画像圧縮情報を復号する復号手段を含むことを特徴とする。

本発明の復号方法は、マクロブロックレベルの符号化処理をフィールドベース
20 とするかフレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化されている画像圧縮情報を復号する復号ステップを含むことを特徴とする。

25 本発明の第2の記録媒体のプログラムは、マクロブロックレベルの符号化処理をフィールドベースとするかフレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、フレームベースの符号化処理を行うためのシ

ンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化されている画像圧縮情報を復号する復号ステップを含むことを特徴とする。

5 本発明の第2のプログラムは、マクロブロックレベルの符号化処理をフィールドベースとするかフレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化されている画像圧縮情報を復号する復号ステップをコンピュータに実行させることを特徴
10 とする。

本発明の符号化装置および方法、並びに第1のプログラムにおいては、マクロブロックレベルの符号化処理をフィールドベースとするかフレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、
15 フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化処理が行われる。

本発明の復号装置および方法、並びに第2のプログラムにおいては、マクロブロックレベルの符号化処理をフィールドベースとするかフレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、フレームベースの
20 符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化されている画像圧縮情報が復号される。

符号化装置および復号装置は、互いに独立した装置であってもよいし、信号処理装置の符号化処理および復号処理を行うブロックであってもよい。

25

図面の簡単な説明

図1は、直交変換処理と動き補償処理によって画像圧縮を実現する従来の画像

情報符号化装置の構成を示すブロック図である。

図 2 は、図 1 の画像情報符号化装置に対応する画像情報復号装置の構成を示すブロック図である。

図 3 は、算術符号化処理における、記号の発生確率と割り当てられるサブ区間の対応関係の一例を示した図である。

図 4 は、算術符号化処理の一例を示す図である。

図 5 は、CABAC 符号化器の一般的な構成を示すブロック図である。

図 6 は、MB_type のコンテキストモデルを説明するための図である。

図 7 は、動きベクトル情報 MVD のコンテキストモデルを説明するための図である。

図 8 は、コンテキストモデルに基づいて、動きベクトル情報 MVD を符号化する処理を説明するための図である。

図 9 は、H. 264 で定義されているイントラ予測モードを説明するための図である。

図 10 は、ラベル 1 乃至 5 のイントラ予測モードの方向を説明するための図である。

図 11 A は、H. 264 で定義されているシングルスキャン方式を説明するための図である。

図 11 B は、H. 264 で定義されているダブルスキャン方式を説明するための図である。

図 12 は、H. 264 で定義されている、(RUN, LEVEL) に対応するコンテキストモデルを示す図である。

図 13 は、H. 264 における、MB_type 以外のシンタクス要素を 2 値化する処理を説明するための図である。

図 14 A は、H. 264 における、P ピクチャの MB_type を 2 値化する処理を説明するための図である。

図 14 B は、H. 264 における、B ピクチャの MB_type を 2 値化する処理を

説明するための図である。

図 1 5 は、H. 2 6 L において定義されている、マクロブロックにおける動き予測・補償の単位として 7 種類のモードを示す図である。

図 1 6 は、マクロブロックレベルのフィールド／フレーム適応符号化が行える
5 ように拡張された画像圧縮情報のシンタクスを示す図である。

図 1 7 は、マクロブロックをフィールドベースで符号化する場合における、マクロブロックの画素の並べ替えを説明するための図である。

図 1 8 は、マクロブロックをフィールドベースで符号化する場合における、動き予測・補償の単位として定義されている 5 種類のモードを示す図である。

10 図 1 9 は、マクロブロックをフィールドベースで符号化する場合における、マクロブロック内でイントラ予測を行う動作原理を説明するための図である。

図 2 0 A は、マクロブロックをフィールドベースで符号化する場合における、マクロブロックをまたがってイントラ予測を行う動作原理を説明するための図である。

15 図 2 0 B は、マクロブロックをフィールドベースで符号化する場合における、マクロブロックをまたがってイントラ予測を行う動作原理を説明するための図である。

図 2 1 は、マクロブロックをフィールドベースで符号化する場合における、色差信号に対するイントラ予測を行う動作原理を説明するための図である。

20 図 2 2 は、マクロブロックをフィールドベースで符号化する場合における、色差信号の残差成分を符号化する動作原理を説明するための図である。

図 2 3 は、H. 2 6 L において規定されているマルチプルフレーム予測を説明するための図である。

図 2 4 は、マクロブロックをフィールドベースで符号化する場合における、動きベクトル情報の予測方式を説明するための図である。
25

図 2 5 A は、H. 2 6 L で定められている各予測モードにおける動きベクトル情報の予測値を生成する処理を説明するための図である。

図 2 5 B は、H. 2 6 L で定められている各予測モードにおける動きベクトル情報の予測値を生成する処理を説明するための図である。

図 2 5 C は、H. 2 6 L で定められている各予測モードにおける動きベクトル情報の予測値を生成する処理を説明するための図である。

5 図 2 5 D は、H. 2 6 L で定められている各予測モードにおける動きベクトル情報の予測値を生成する処理を説明するための図である。

図 2 6 は、本発明の一実施の形態である画像情報符号化装置の構成例を示すブロック図である。

図 2 7 は、図 2 6 の算術符号化部 5 8 の構成例を示すブロック図である。

10 図 2 8 A は、マクロブロックをフィールドベースで符号化する場合における、P ピクチャに属するマクロブロックの MB_type を 2 値化するためのテーブルを示す図である。

図 2 8 B は、マクロブロックをフィールドベースで符号化する場合における、B ピクチャに属するマクロブロックの MB_type を 2 値化するためのテーブルを

15 示す図である。

図 2 9 は、図 2 6 の画像情報符号化装置の対応する、本発明の一実施の形態である画像情報復号装置の構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

20 以下、本発明を適用した画像情報符号化装置について、図 2 6 を参照して説明する。当該画像情報符号化装置は、入力となる画像情報が飛び越し走査フォーマットであった場合にも、CABAC 方式を用いて符号化処理を施すことができるものである。

25 当該画像情報符号化装置において、A/D 変換部 5 1 は、アナログ信号である入力画像信号をデジタル信号に変換して、画面並べ替えバッファ 5 2 に出力する。画面並べ替えバッファ 5 2 は、A/D 変換部 5 1 からの入力画像情報を、当該画像情報符号化装置の出力となる画像圧縮情報の GOP 構造に応じて並び替えて、

加算器 5 4 に出力する。

フィールド／フレーム判定部 5 3 は、処理対象の画像のマクロブロックを、フィールドベースで符号化する場合と、フレームベースで符号化する場合との符号化効率が高い方を判定し、対応する Frame/Field Flag を生成して、フィールド／

5 フレーム変換部 5 5 および算術符号化部 5 8 に出力する。

加算器 5 4 は、処理対象のマクロブロックがインター符号化される場合、フィールド／フレーム判定部 5 3 を介する入力画像と、動き予測・補償部 6 4 からの参照画像との差分画像を生成して、フィールド／フレーム変換部 5 5 および直交

10 変換部 5 6 に出力する。また、加算器 5 4 は、処理対象のマクロブロックがイン

トラ符号化される場合、フィールド／フレーム判定部 5 3 を介する入力画像をそのまま、フィールド／フレーム変換部 5 5 および直交変換部 5 6 に出力する。

フィールド／フレーム変換部 5 5 は、処理対象のマクロブロックがフィールドベースで符号化される場合、加算器 5 4 からの入力画像をフィールド構造に変換して直交変換部 5 6 に出力する。直交変換部 5 6 は、入力される画像情報に対して

15 て直交変換（離散コサイン変換、またはカルーネン・レーベ変換等）を施し、得られる変換係数を量子化部 5 7 に供給する。量子化部 5 7 は、レート制御部 6 5 からの制御に従い、直交変換部 5 6 から供給された変換係数に対して量子化処理を施す。

算術符号化部 5 8 は、量子化部 5 7 および動き予測・補償部 6 4 から入力され

20 る各シンタクス要素、並びにフィールド／フレーム判定部 5 3 からの Frame/Field Flag を CABAC 方式に基づいて算術符号化し、蓄積バッファ 5 9 に供給して蓄積させる。蓄積バッファ 5 9 は、蓄積した画像圧縮情報を後段に出力する。

逆量子化部 6 0 は、量子化された直交変換係数を逆量子化して、逆直交変換部

25 6 1 に出力する。逆直交変換部 6 1 は、逆量子化された変換係数に対して逆直交変換処理を施して復号画像情報を生成し、フレームメモリ 6 2 に供給して蓄積させる。フィールド／フレーム変換部 6 3 は、処理対象とするマクロブロックをフ

フィールドベースで符号化する場合、フレームメモリ 6 2 に蓄積された復号画像情報をフィールド構造に変換して、動き予測・補償部 6 4 に出力する。

動き予測・補償部 6 4 は、動き予測処理により、最適な予測モード情報および動きベクトル情報を生成して算術符号化部 5 8 部に出力するとともに、予測画像 5 を生成して加算器 5 4 に出力する。レート制御部 6 5 は、蓄積バッファ 5 9 に蓄積されたデータ量に基づき、量子化部 5 7 の動作のフィードバック制御を行う。制御部 6 6 は、記録媒体 6 7 に記録されている制御用プログラムに従い、当該画像情報符号化装置の各部を制御する。

次に、算術符号化部 5 8 の動作原理について、図 2 7 を参照して説明する。図 10 2 7 は、算術符号化部 5 8 の構成例を示している。算術符号化部 5 8 においては、入力される画像圧縮情報のシンタクス要素のうち、まず、図 1 6 に示した frame / field flag が、フレーム / フィールドフラグコンテキストモデル 9 1 によって符号化される。

そして、処理対象となるマクロブロックがフレームベース符号化される場合、 15 現在 H. 2 6 L の標準で定められているフレームベースのコンテキストモデル 9 2 が適用される。なお、2 値化されていない値を持つシンタクス要素に関しては、2 値化部 9 3 によって 2 値化が施された後、算術符号化が行われる。

一方、処理対象となるマクロブロックがフィールド符号化される場合、以下のシンタクス要素に関しては、フィールドベースのコンテキストモデル 9 4 が適用 20 される。なお、2 値化されていない値を持つシンタクス要素に関しては、2 値化部 9 5 によって 2 値化が施された後、算術符号化が行われる。すなわち、第 1 のシンタクス要素は、I ピクチャに対する MB_type であり、第 2 のシンタクス要素は P / B ピクチャに対する MB_type であり、第 3 のシンタクス要素は動きベクトル情報であり、第 4 のシンタクス要素は参照フィールドパラメータであり、第 5 25 のシンタクスはイントラ予測モードである。

以下、図 6 に示すようにマクロブロック A, B, C が配置されているとする。frame / field flag に関するコンテキストモデルについて説明する。マクロプロ

ックCの frame/field flag に関するコンテキストモデル $\text{ctx_fifr_flag}(C)$ は、次式 (2 1) によって定義される。

$$\text{ctx_fifr_flag}(C) = a + 2b \quad \dots (21)$$

ただし、式 (2 1) において、a, b は、それぞれマクロブロック A, B の frame /field flag の値である。

次に、I ピクチャに対する MB_type に関するコンテキストモデルについて説明する。frame/field flag が 1 である場合、I ピクチャに含まれるマクロブロック C の MB_type に対応するコンテキストモデル $\text{ctx_mb_type_intra_field}(C)$ は、式 (3) と同様に次式 (2 2) によって定義される。

$$\text{ctx_mb_type_intra_field}(C) = A + B \quad \dots (22)$$

ただし、式 (2 2) における A, B は、式 (3) におけるものと同様である。なお、隣接するマクロブロック A, B は、フィールドベース符号化されていても、フレームベース符号化されていてもかまわない。

次に、P/B ピクチャに対する MB_type に関するコンテキストモデルについて説明する。マクロブロック C が P ピクチャに含まれる場合、マクロブロック C の MB_type に対応するコンテキストモデル $\text{ctx_mb_type_inter_field}(C)$ は、次式 (2 3) によって定義される。また、B ピクチャに含まれる場合、次式 (2 4) によって定義される。

$$\text{ctx_mb_type_inter_field}(C) = ((A == \text{skip}) ? 0 : 1) + 2((B == \text{skip}) ? 0 : 1) \quad \dots (23)$$

$$\text{ctx_mb_type_inter_field}(C) = ((A == \text{Direct}) ? 0 : 1) + 2((B == \text{Direct}) ? 0 : 1) \quad \dots (24)$$

ただし、式 (2 3) における演算子 $((A == \text{skip}) ? 0 : 1)$, $((B == \text{skip}) ? 0 : 1)$ は、式 (4) におけるものと同様であり、式 (2 4) における演算子 $((A == \text{Direct}) ? 0 : 1)$, $((B == \text{Direct}) ? 0 : 1)$ は、式 (5) におけるものと同様である。隣接するマクロブロック A, B は、フィールドベース符号化されていても、フレームベース符号化されていてもかまわない。

なお、2値化されていないPピクチャのMB_typeは、図28Aに示すテーブルによって2値化される。また、2値化されていないBピクチャのMB_typeは、図28Bに示すテーブルによって2値化される。

適応2値算術符号化部96では、2値化されたシンボルに対して、確率推定部97によって確率推定がなされ、符号化エンジン98によって確率推定に基づく適応算術符号化が施される。適応算術符号化処理が行われた後、関連するモデルの更新が行われるため、それぞれのモデルは実際の画像圧縮情報の統計に応じた符号化処理を行うことが可能となる。

フレームベース符号化されるマクロブロックに対しては、Pピクチャに属する場合、10種類のMB_typeが定義されている。一方、フィールドベース符号化されるマクロブロックに対しては、Pピクチャに属する場合、前記16種類のうち、16×16モード、および8×16モードが定義されていない。すなわち、フィールドベース符号化されるマクロブロックに対しては、Pピクチャに関して8種類のMB_typeが定義されている。

フレームベース符号化されるマクロブロックに対しては、Bピクチャに関して18種類のMB_typeが定義されている。一方、フィールドベース符号化されるマクロブロックに対しては、Bピクチャに属する場合、前記18種類のうち、前方向16×16モード、後方向16×16モード、前方向8×16モード、および後方向8×16モードが定義されていない。すなわち、フィールドベース符号化されるマクロブロックに対しては、Bピクチャに関して14種類のMB_typeが定義されている。

次に、動きベクトル情報のコンテキストモデルについて説明する。frame/field flagの値が1である場合、マクロブロックCの動きベクトル情報に対応する第1乃至3のコンテキストモデルctx_mvd_field(C,k)は、次式(25-1)乃至(25-3)によって定義される。

$$\begin{aligned} \text{ctx_mvd_field}(C,k) &= 0 & e_k(C) < 3 & \dots (25-1) \\ \text{ctx_mvd_field}(C,k) &= 1 & 3 \leq e_k(C) & \dots (25-2) \end{aligned}$$

$$\text{ctx_mvd_field}(C, k) = 2 \quad 3 \leq e_k(C) \leq 32 \quad \dots (25-3)$$

ただし、式(25-1)乃至(25-3)における評価関数 e_k は次式(26)のように定義されている。マクロブロック A, B は同じパリティフィールドにある。

$$5 \quad e_k(C) = |\text{mvd}_k(A)| + |\text{mvd}_k(B)| \quad \dots (26)$$

ここで、マクロブロック A がフレームベース符号化されたものである場合、垂直方向成分の動きベクトル情報 $\text{mvd}_1(A)$ に関しては、次式(27)を用いて算出した $\text{mvd}_{1_field}(A)$ を式(26)に適用する。また、マクロブロック B がフレームベース符号化されたものである場合においても同様である。

$$10 \quad \text{mvd}_{1_field}(A) = \text{mvd}_{1_frame}(A) / 2 \quad \dots (27)$$

反対に、マクロブロック C をフレームベース符号化する場合であって、隣接ブロック A がフィールドベース符号化されたものである場合、 $\text{mvd}_k(A)$ の水平方向成分、垂直方向成分は、それぞれ次式(28-1), (28-2)を用いて算出した $\text{mvd}_{k_frame}(A)$ を式(26)に適用する。

$$15 \quad \begin{aligned} & \text{mvd}_{0_frame}(A) \\ &= (\text{mvd}_{0_top}(A) + \text{mvd}_{0_bottom}(A)) / 2 \quad \dots (28-1) \\ & \text{mvd}_{1_frame}(A) \\ &= \text{mvd}_{1_top}(A) + \text{mvd}_{1_bottom}(A) \quad \dots (28-2) \end{aligned}$$

次に、参照フィールドパラメータに関するコンテキストモデルについて説明する。frame/field flag の値が 1 である場合、第 1 フィールドに対応する第 1 のコンテキストモデル $\text{ctx_ref_field_top}(C)$ は、次式(29-1)によって定義される。また、第 2 フィールドに対応する第 1 のコンテキストモデル $\text{ctx_ref_field_bot}(C)$ は、次式(29-2)によって定義される。

$$\text{ctx_ref_field_top}(C) = a_t + 2b_t \quad \dots (29-1)$$

$$25 \quad \text{ctx_ref_field_bot}(C) = a_b + 2b_b \quad \dots (29-2)$$

ただし、式(29-1), (29-2)において、パラメータ a_t は、隣接するマクロブロック A の第 1 フィールドに関するものであり、パラメータ a_b は、隣

接するマクロブロックAの第2フィールドに関するものであり、パラメータ b_t は、隣接するマクロブロックBの第1フィールドに関するものであり、パラメータ b_b は、隣接するマクロブロックBの第2フィールドに関するものであり、次式(30-1)、(30-2)のように定義されている。

$$\begin{aligned} 5 \quad & a_t, a_b, b_t, b_b \\ & = 0 \quad \text{参照フィールドが最も直前に符号化されたものである場合} \\ & \quad \quad \quad \dots (30-1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & a_t, a_b, b_t, b_b \\ & = 1 \quad \text{上記以外の場合} \quad \quad \quad \dots (30-2) \end{aligned}$$

10 第2以降の b_{in} に対応するコンテキストモデルに関しては、それぞれ、式(8)に示したコンテキストモデル $ctx_ref_frame(C)$ と同様に定義される。ただし、符号化される $Code_number$ は、フレームに対するものではなく、フィールドに対して割り当てられたものである。

次に、イントラ予測モードに関するコンテキストモデルについて説明する。

15 $frame/field\ flag$ の値が1である場合、マクロブロックCに対応するイントラ予測モードに関するコンテキストモデル $ctx_intra_pred_field(C)$ は、フレームモードのマクロブロックに対するコンテキストモデル $ctx_intra_pred(C)$ と同様に定義される。なお、隣接するマクロブロックA、Bは、フィールドベース符号化されていても、フレームベース符号化されていてもかまわない。

20 以上説明したように、新たなコンテキストモデルを導入し、既存のコンテキストモデルを変更することにより、CABAC方式を用いたフィールド/フレーム符号化を行うことが可能となる。

次に、図29は、図26の画像情報符号化装置に対応する画像情報復号装置の構成例を示している。

25 当該画像情報復号装置において、蓄積バッファ101は、入力される画像圧縮情報を蓄積し、適宜、算術復号化部102に出力する。算術復号化部102は、CABAC方式に基づいて符号化されている画像圧縮情報に算術復号化処理を施し、

復号した frame/field flag をフィールド/フレーム変換部 105, 110 に出力し、量子化されている直交変換係数を逆量子化部 103 に出力し、予測モード情報および動きベクトル情報を動き予測・補償部 111 に出力する。

5 逆量子化部 103 は、算術復号化部 102 によって復号された、量子化されている直交変換係数を逆量子化する。逆直交変換部 104 は、逆量子化された直交変換係数を逆直交変換する。フィールド/フレーム変換部 105 は、処理対象のマクロブロックがフィールドベースで符号化されている場合、逆直交変換の結果得られた出力画像または差分画像をフレーム構造に変換する。

10 加算器 106 は、処理対象のマクロブロックがインターマクロブロックであった場合、逆直交変換部 104 からの差分画像と、動き予測・補償部 111 からの参照画像を合成して出力画像を生成する。画面並べ替えバッファ 107 は、入力された画像圧縮情報の GOP 構造に応じて、出力画像を並べ替えて D/A 変換部 108 に出力する。D/A 変換部 108 は、デジタル信号である出力画像をアナログ信号に変換して後段に出力する。

15 フレームメモリ 109 は、加算器 106 が生成した、参照画像の元となる画像情報を格納する。フィールド/フレーム変換部 110 は、処理対象のマクロブロックがフィールドベースで符号化されている場合、フレームメモリ 111 に格納されている画像情報をフィールド構造に変換する。動き予測・補償部 111 は、画像圧縮情報に含まれる、マクロブロックごとの予測モード情報および動きベクトル情報に基づき、フレームメモリに格納された画像情報を元にして参照画像を生成し、加算部 106 に出力する。

以上説明したように構成される画像情報復号装置によれば、図 26 の画像情報符号化装置が出力する画像圧縮情報を復号し、元の画像情報を得ることができる。

25 上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるが、ソフトウェアにより実行させることもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストール

することで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、例えば図 26 の記録媒体 67 からインストールされる。

この記録媒体 67 は、コンピュータとは別に、ユーザにプログラムを提供するために配布される、プログラムが記録されている磁気ディスク（フレキシブルディスクを含む）、光ディスク（CD-ROM (Compact Disc-Read Only Memory)、
5 DVD (Digital Versatile Disc) を含む）、光磁気ディスク（MD (Mini Disc) を含む）、もしくは半導体メモリなどよりなるパッケージメディアにより構成されるだけでなく、コンピュータに予め組み込まれた状態でユーザに提供される、プログラムが記録されている ROM やハードディスクなどで構成される。

10 なお、本明細書において、記録媒体に記録されるプログラムを記述するステップは、記載された順序に従って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

15 産業上の利用可能性

以上のように、本発明によれば、入力となる画像情報が飛び越し走査フォーマットであった場合にも、CABAC 方式を用いたマクロブロックレベルのフィールド／フレーム符号化を実現することが可能となる。

また、本発明によれば、飛び越し走査フォーマットの画像情報が CABAC 方式を用いてマクロブロックレベルでフィールド／フレーム符号化されている圧縮画像
20 情報を復号して、飛び越し走査フォーマットの画像情報を復元することが可能となる。

請求の範囲

1. 飛び越し走査の画像情報を入力として、マクロブロックレベルで適応的にフィールドベースまたはフレームベースの符号化処理を実行し、前記符号化処理に含まれる可逆符号化処理に CABAC 方式を採用した符号化装置において、

- 5 前記マクロブロックレベルの前記符号化処理を前記フィールドベースとするか前記フレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、前記フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、前記フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて前記可逆符号化処理を実行する可逆符号化手段を

含むことを特徴とする符号化装置。

2. 前記フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対するコンテキストモデルには、I ピクチャに対する MB_type、P/B ピクチャに対する MB_type、動きベクトル情報、参照フィールドパラメータ、およびイントラ予測モードに対応するコンテキストモデルのうち、少なくとも 1 つを含む

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の符号化装置。

3. マクロブロック C の frame/field flag に関するコンテキストモデル ctx_fifr_flag(C) は、前記マクロブロック C に隣接するマクロブロック A, B それぞれの frame/field flag の値 a, b を用いて次式のように定義されている

20
$$\text{ctx_fifr_flag}(C) = a + 2b$$

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の符号化装置。

4. P ピクチャに含まれるマクロブロック C を前記フィールドベースで符号化する場合、前記マクロブロック C の MB_type に対応する第 1 のコンテキストモデル ctx_mb_type_inter_field(C) は、前記マクロブロック C に隣接するマクロブロック A, B それぞれが Skip モードであるか否かに対応して 0 または 1 を示す演算子 $((A == \text{Skip}) ? 0 : 1)$, $((B == \text{Skip}) ? 0 : 1)$ を用いて次式のように定義されている

25
$$\text{ctx_mb_type_inter_field}(C) = ((A == \text{skip}) ? 0 : 1) + 2((B == \text{skip}) ? 0 : 1)$$

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の符号化装置。

5. Pピクチャに含まれるマクロブロックCを前記フィールドベースで符号化する場合、前記マクロブロックCのMB_typeに対応するCode_Number 0乃至7を、それぞれ、0, 100, 101, 11000, 11001, 11010, 11011または11100に2値化する

ことを特徴とする請求の範囲第4項に記載の符号化装置。

6. Bピクチャに含まれるマクロブロックCを前記フィールドベースで符号化する場合、前記マクロブロックCのMB_typeに対応する第1のコンテキストモデル $\text{ctx_mb_type_inter_field}(C)$ は、前記マクロブロックCに隣接するマクロブロックA, BそれぞれがDirectモードであるか否かに対応して0または1を示す演算子 $(A == \text{Direct}) ? 0 : 1$, $((B == \text{Direct}) ? 0 : 1)$ を用いて次式のように定義されている

$$\text{ctx_mb_type_inter_field}(C) = ((A == \text{Direct}) ? 0 : 1) + 2((B == \text{Direct}) ? 0 : 1)$$

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の符号化装置。

7. Bピクチャに含まれるマクロブロックCを前記フィールドベースで符号化する場合、前記マクロブロックCのMB_typeに対応するCode_Number 0乃至13を、それぞれ、0, 100, 101, 11000, 11001, 11010, 11011, 11100, 111000, 1110001, 1110010, 1110011, 1110100, 1110101または1110110に2値化する

20 ことを特徴とする請求の範囲第6項に記載の符号化装置。

8. マクロブロックCを前記フィールドベースで符号化する場合、前記マクロブロックCの動きベクトル情報に対応する第1乃至3のコンテキストモデル $\text{ctx_mvd_field}(C, k)$ は、前記マクロブロックCに隣接するマクロブロックA, Bそれぞれの動きベクトル情報を用いて算出される評価関数 $e_k(C) = |mvd_k(A)| + |mvd_k(B)|$ の値によって場合分けされた次式によって定義されている

$$\text{ctx_mvd_field}(C, k) = 0 \quad e_k(C) < 3$$

$$\text{ctx_mvd_field}(C, k) = 1 \quad 3 \leq e_k(C)$$

$$\text{ctx_mvd_field}(C, k) = 2 \quad 3 \leq e_k(C) \leq 3$$

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の符号化装置。

9. 前記マクロブロックCに隣接する前記マクロブロックA, Bは、前記マ
5 ロブロックCと同じパリティフィールドに属する

ことを特徴とする請求の範囲第8項に記載の符号化装置。

10. 前記マクロブロックCを前記フィールドベースで符号化する場合であつ
て、かつ、前記マクロブロックCに隣接する前記マクロブロックX (XはAまた
はB) が前記フレームベースで符号化されている場合、次式のように、マクロブ
10 ロックXに対応する動きベクトル垂直成分 $\text{mvd}_{1_frame}(X)$ をフィールド符
号化相当に換算して前記評価関数 $e_k(C)$ を算出する

$$\text{mvd}_{1_field}(X) = \text{mvd}_{1_frame}(X) / 2$$

ことを特徴とする請求の範囲第8項に記載の符号化装置。

11. 前記マクロブロックCを前記フィールドベースで符号化する場合、前記
15 マクロブロックCの前記動きベクトル情報の第2および第3の bin に対しては、
フレームベースのコンテキストモデル $\text{ctx_mvd}(C, k)$ と同様のコンテキストモデ
ル $\text{ctx_mvd_field}(C, k)$ を用いる

ことを特徴とする請求の範囲第8項に記載の符号化装置。

12. マクロブロックCを前記フレームベースで符号化する場合、前記マク
20 ロックCの動きベクトル情報に対応する第1乃至3のコンテキストモデル
 $\text{ctx_mvd}(C, k)$ は、前記マクロブロックCに隣接するマクロブロックA, Bそれぞ
れの動きベクトル情報を用いて算出される評価関数 $e_k(C) = |\text{mvd}_k(A)|$
 $+ |\text{mvd}_k(B)|$ の値によって場合分けされた次式によって定義されてい
る

$$\text{ctx_mvd}(C, k) = 0 \quad e_k(C) < 3$$

$$\text{ctx_mvd}(C, k) = 1 \quad 3 \leq e_k(C)$$

$$\text{ctx_mvd}(C, k) = 2 \quad 3 \leq e_k(C) \leq 3$$

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の符号化装置。

13. 前記マクロブロックCを前記フレームベースで符号化する場合であって、かつ、前記マクロブロックCに隣接する前記マクロブロックX (XはAまたはB) が前記フィールドベースで符号化されている場合、次式のように、マクロブロッ
5 クXに対応する動きベクトル水平成分 $mv_{d0_field}(X)$ および垂直成分 $mv_{d1_field}(X)$ をフレーム符号化相当に換算して前記評価関数 $e_k(C)$ を算出する

$$mv_{d0_frame}(A) = (mv_{d0_top}(A) + mv_{d0_bottom}(A)) / 2$$

10 $mv_{d1_frame}(A) = mv_{d1_top}(A) + mv_{d1_bottom}(A)$

ことを特徴とする請求の範囲第12項に記載の符号化装置。

14. マクロブロックCを前記フィールドベースで符号化する場合、前記マクロブロックCの第1のフィールドに対する参照フィールドに対応する第1のコン
15 テキストモデル $ctx_ref_field_top(C)$ 、および前記マクロブロックCの第2のフィールドに対する参照フィールドに対応する第1のコンテキストモデル $ctx_ref_field_bot(C)$ は、次式によって定義され、

$$ctx_ref_field_top(C) = a_t + 2b_t$$

$$ctx_ref_field_bot(C) = a_b + 2b_b$$

- 20 隣接するマクロブロックAの第1のフィールドに関するパラメータ a_t 、隣接する前記マクロブロックAの第2フィールドに関するパラメータ a_b 、隣接するマクロブロックBの第1フィールドに関するパラメータ b_t 、および前記隣接するマクロブロックBの第2フィールドに関するパラメータ b_b は、次式によって定義されている

- 25 参照フィールドが最も直前に符号化されたものである場合

$$a_t, a_b, b_t, b_b = 0$$

参照フィールドが最も直前に符号化されたものではない場合

$a_t, a_b, b_t, b_b = 1$

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の符号化装置。

15. マクロブロック C を前記フィールドベースで符号化する場合、前記マクロブロック C の第 1 および第 2 フィールドのそれぞれに対する第 2 および第 3 の
- 5 b_{in} に関しては、Code_Number が参照フレームでなく、参照フィールドを示していること以外は、フレームモードで符号化するマクロブロックに対するコンテキストモデル $ctx_ref_frame(C)$ と同一である

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の符号化装置。

16. マクロブロック C を前記フィールドベースで符号化する場合、イントラ
- 10 予測モードに対するコンテキストモデル $ctx_intra_pred_field(C)$ は、前記フレームモードの前記マクロブロックに対するコンテキストモデル $ctx_intra_pred_field(C)$ と同様に定義されている

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の符号化装置。

17. マクロブロック C を前記フィールドベースで符号化する場合、イントラ
- 15 予測モードに対するコンテキストモデル $ctx_intra_pred_field(C)$ は、前記マクロブロック C に隣接するマクロブロック A, B がフィールドモードであるかフレームモードであるかに拘わらず、前記フレームモードの前記マクロブロックに対するコンテキストモデル $ctx_intra_pred(C)$ と同様に定義されている

ことを特徴とする請求の範囲第 1 5 項に記載の符号化装置。

- 20 18. 飛び越し走査の画像情報を入力として、マクロブロックレベルで適応的にフィールドベースまたはフレームベースの符号化処理を実行し、前記符号化処理に含まれる可逆符号化処理に CABAC 方式を採用した符号化方法において、

- 前記マクロブロックレベルの前記符号化処理を前記フィールドベースとするか前記フレームベースとするかを示す $frame/field$ flag に対応するコンテキスト
- 25 モデルと、前記フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、前記フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて前記可逆符号化処理を実

行する可逆符号化ステップを

含むことを特徴とする符号化方法。

19. 飛び越し走査の画像情報を入力として、マクロブロックレベルで適応的にフィールドベースまたはフレームベースの符号化処理を実行し、前記符号化処理に含まれる可逆符号化処理に CABAC 方式が採用されたプログラムであって、

- 前記マクロブロックレベルの前記符号化処理を前記フィールドベースとするか前記フレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、前記フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、前記フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて前記可逆符号化処理を実行する可逆符号化ステップを

含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

20. 飛び越し走査の画像情報を入力として、マクロブロックレベルで適応的にフィールドベースまたはフレームベースで符号化処理を実行し、前記符号化処理に含まれる可逆符号化処理に CABAC 方式が採用されたプログラムであって、

- 前記マクロブロックレベルの前記符号化処理を前記フィールドベースとするか前記フレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、前記フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、前記フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて前記可逆符号化処理を行う可逆符号化ステップを

含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

21. 画像圧縮情報を復号して前記飛び越し走査の画像情報を復元する復号装置において、

前記マクロブロックレベルの前記符号化処理を前記フィールドベースとするか前記フレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキスト

モデルと、前記フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、前記フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化されている前記画像圧縮情報を復号する復号手段を

5 含むことを特徴とする復号装置。

2 2. 画像圧縮情報を復号して前記飛び越し走査の画像情報を復元する復号方法において、

前記マクロブロックレベルの前記符号化処理を前記フィールドベースとするか前記フレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキスト
10 モデルと、前記フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、前記フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化されている前記画像圧縮情報を復号する復号ステップを

含むことを特徴とする復号方法。

15 2 3. 画像圧縮情報を復号して前記飛び越し走査の画像情報を復元するためのプログラムであって、

前記マクロブロックレベルの前記符号化処理を前記フィールドベースとするか前記フレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキスト
20 モデルと、前記フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、前記フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化されている前記画像圧縮情報を復号する復号ステップを

含むことを特徴とするコンピュータが読み取り可能なプログラムが記録されている記録媒体。

25 2 4. 画像圧縮情報を復号して前記飛び越し走査の画像情報を復元するためのプログラムであって、

前記マクロブロックレベルの前記符号化処理を前記フィールドベースとするか

前記フレームベースとするかを示す frame/field flag に対応するコンテキストモデルと、前記フレームベースの符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルと、前記フィールドベースで符号化処理を行うためのシンタクス要素に対応するコンテキストモデルとを用いて可逆符号化されている前

5 記画像圧縮情報を復号する復号ステップを

含む処理をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

図 1

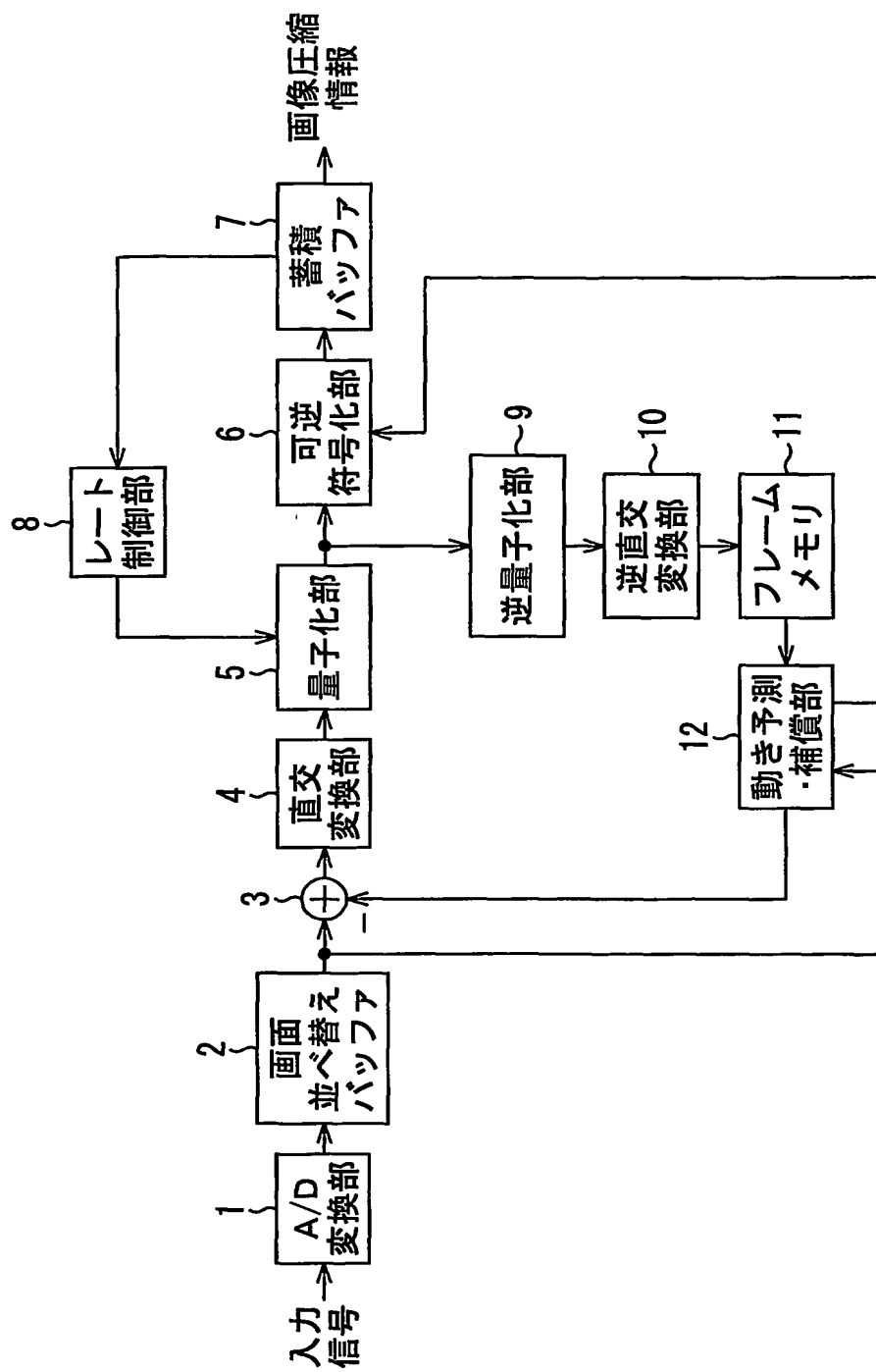


図 2

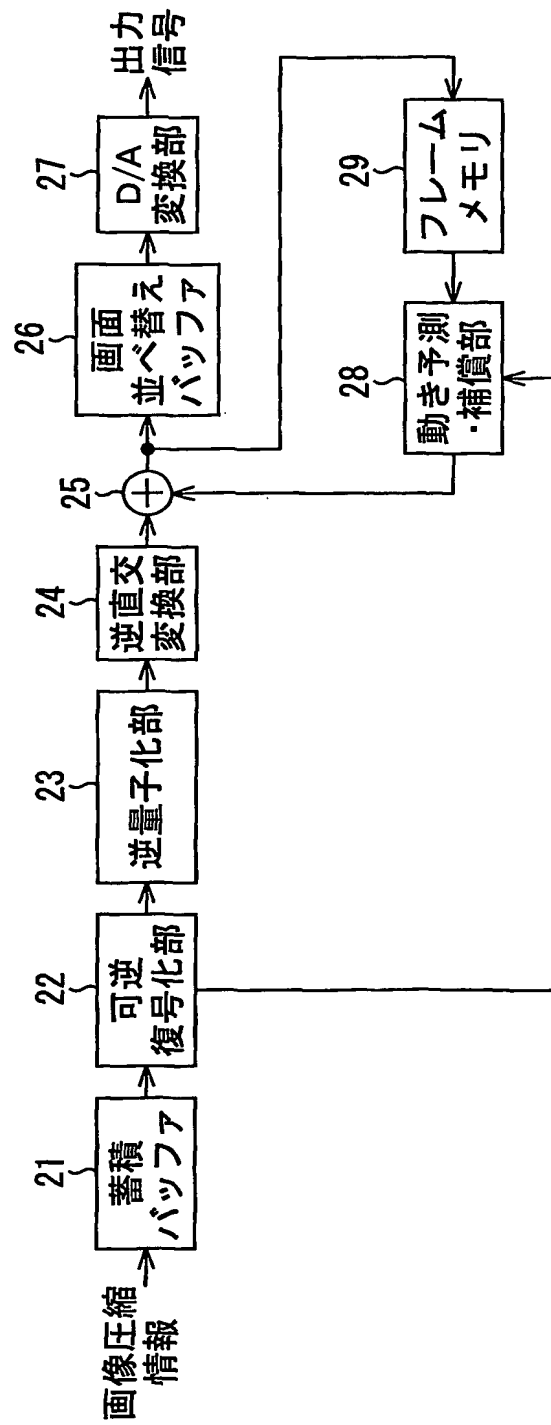


図 3

記号	出現確率	サブ区間
S_1	0.20	$0.00 \leq x < 0.20$
S_2	0.10	$0.20 \leq x < 0.30$
S_3	0.30	$0.30 \leq x < 0.60$
S_4	0.05	$0.60 \leq x < 0.65$
S_5	0.10	$0.65 \leq x < 0.75$
S_6	0.20	$0.75 \leq x < 0.95$
S_7	0.05	$0.95 \leq x < 1.00$

図 4

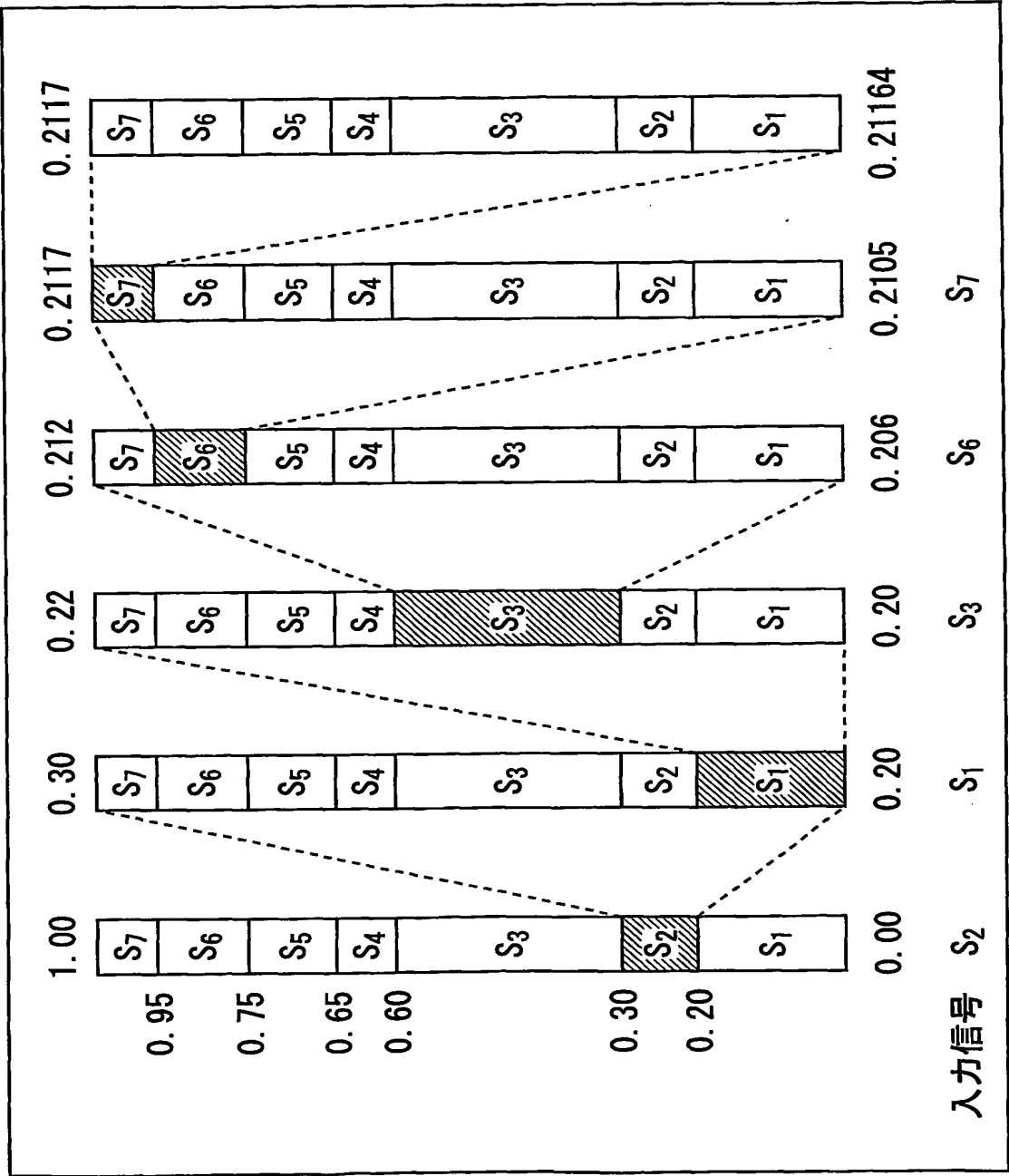
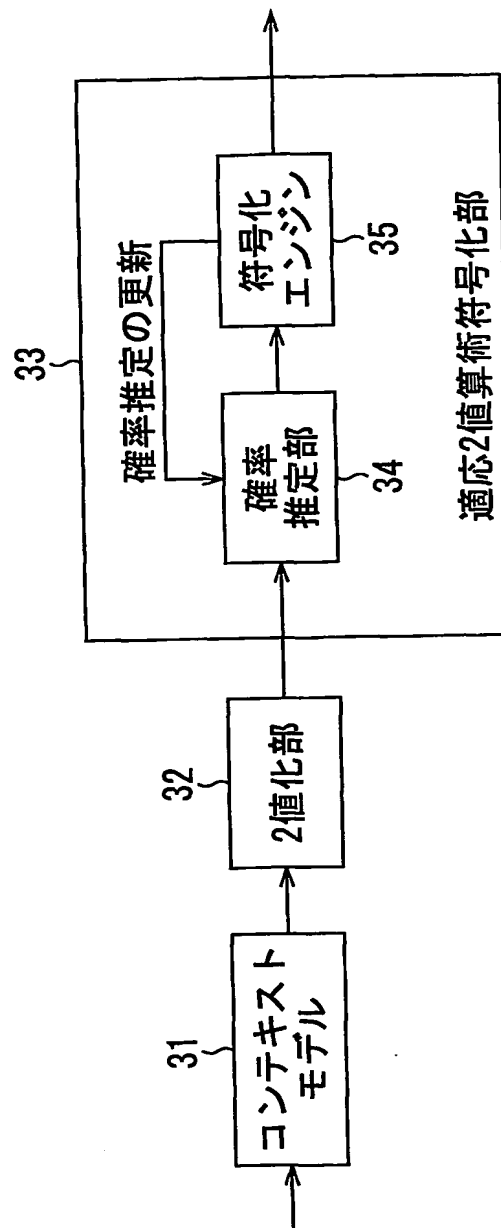


図5



6/26

図 6

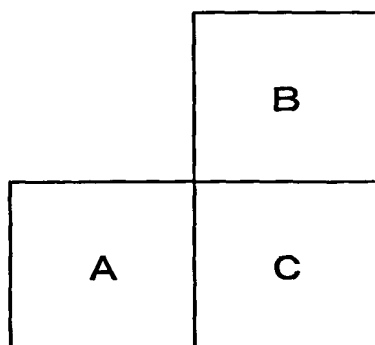


図 7

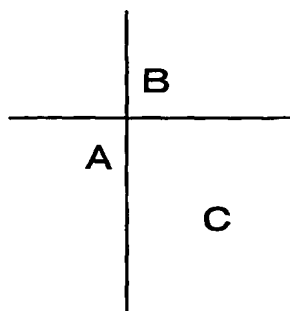


図 8

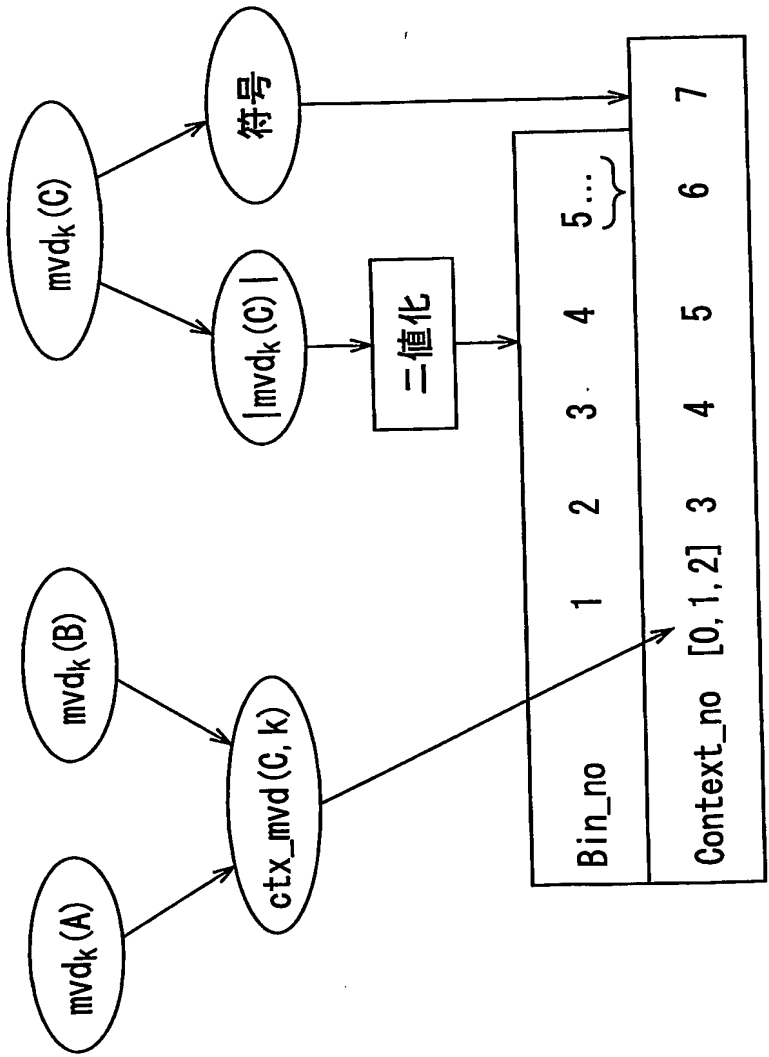


図 9

I	A	B	C	D
E	a	b	c	d
F	e	f	g	h
G	i	j	k	l
H	m	n	o	p

図10

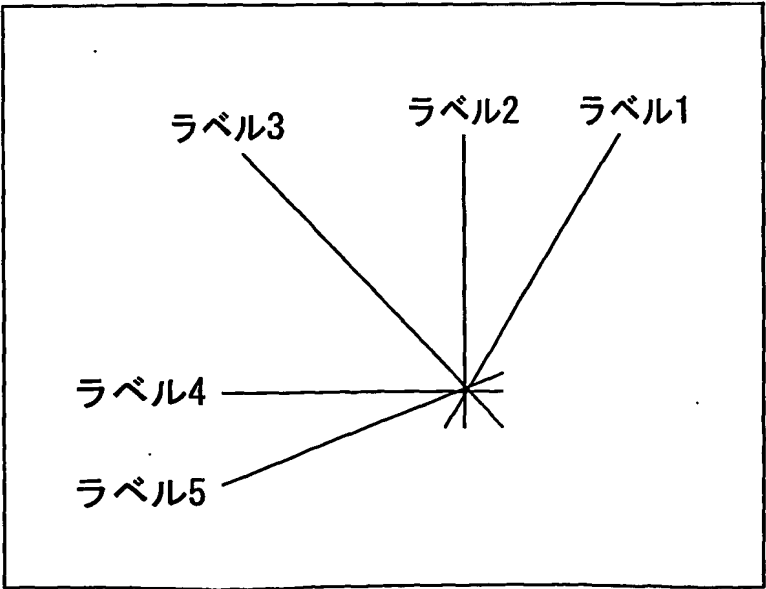


図11A

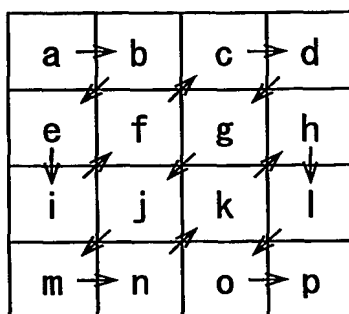


図11B

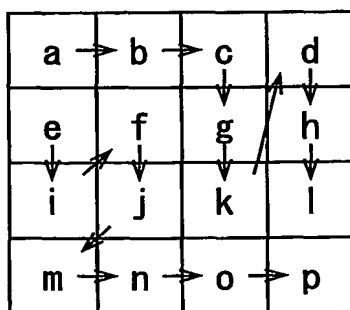


図12

Ctx_run_level	Block Type
0	Double Scan
1	Single Scan, Inter
2	Single Scan, Intra
3	Intra16x16, DC
4	Intra16x16, AC
5	Chroma, DC, Inter
6	Chroma, DC, Intra
7	Chroma, AC, Inter
8	Chroma, AC, Intra

図13

Code symbol	Binarization
0	1
1	0 1
2	0 0 1
3	0 0 0 1
4	0 0 0 0 1
5	0 0 0 0 0 1
6	0 0 0 0 0 0 1
...
Bin no.	1 2 3 4 5 6 7 ...

図14A

P_MB_type	Binarization
0	0
1	1 0 0
2	1 0 1
3	1 1 0 0 0
4	1 1 0 0 1
5	1 1 0 1 0
6	1 1 0 1 1
7	1 1 1 0 0
8	1 1 1 0 1
9	1 1 1 1 0
Bin no.	1 2 3 4 5

図14B

B_MB_type	Binarization
0	0
1	1 0 0
2	1 0 1
3	1 1 0 0 0
4	1 1 0 0 1
5	1 1 0 1 0
6	1 1 0 1 1
7	1 1 1 0 0 0 0
.	.
17	1 1 1 1 0 1 0
Bin no.	1 2 3 4 5 6 7

図15

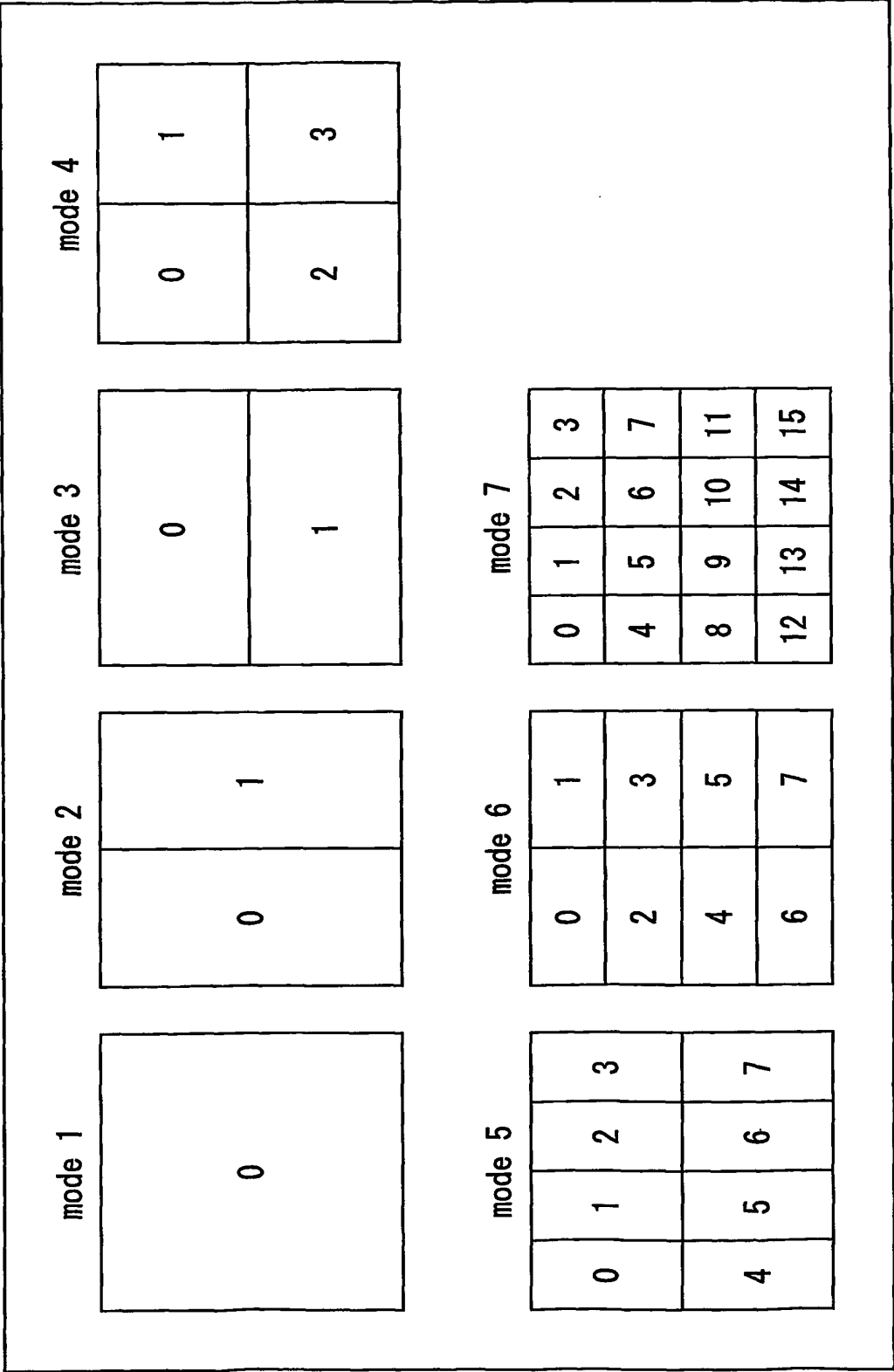


図16

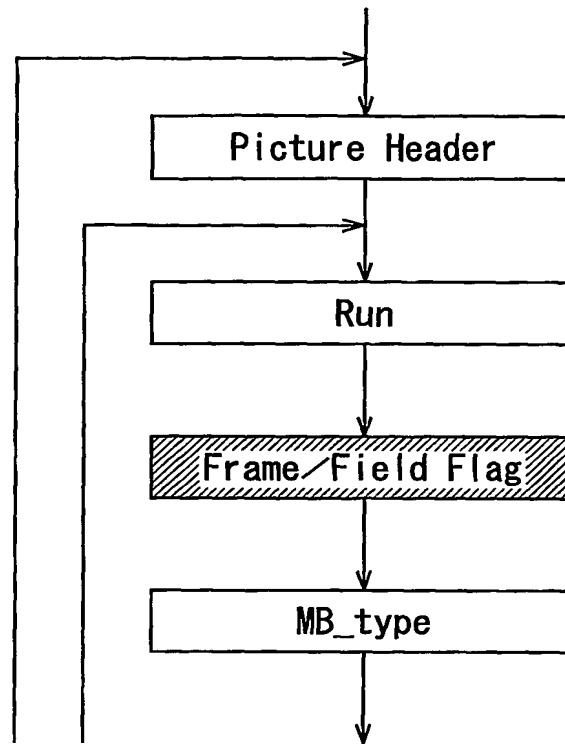


図17

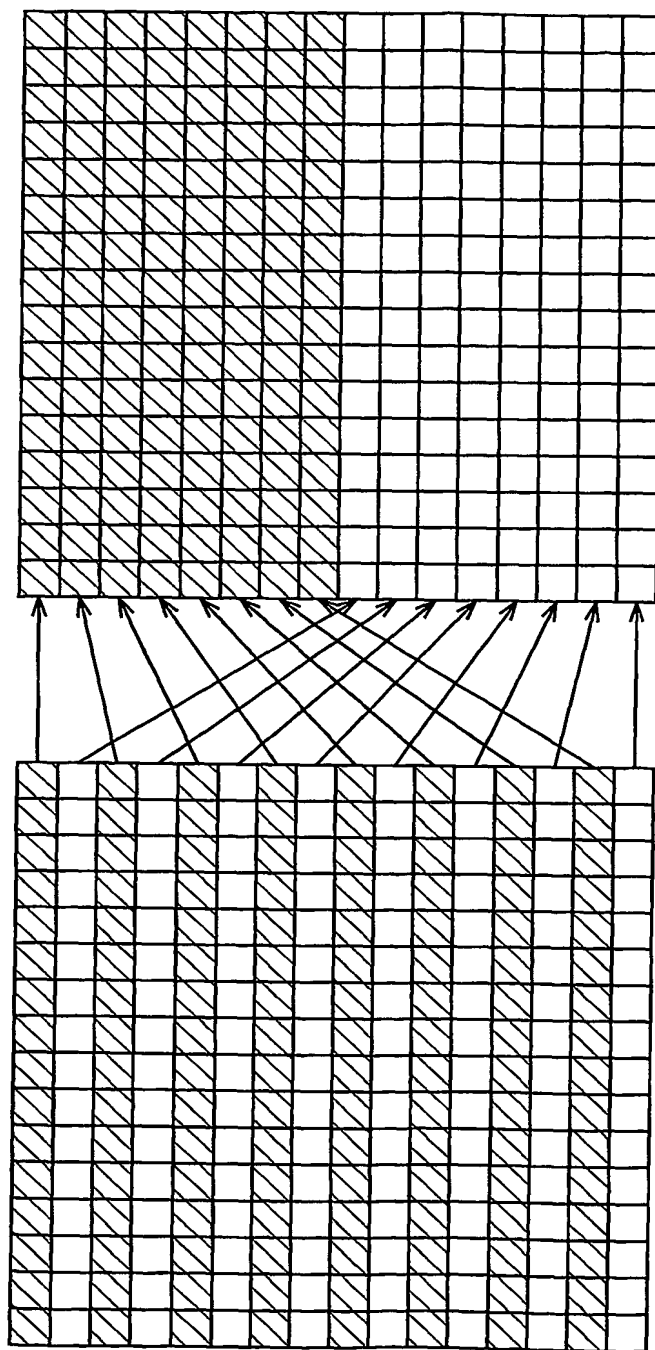


図18

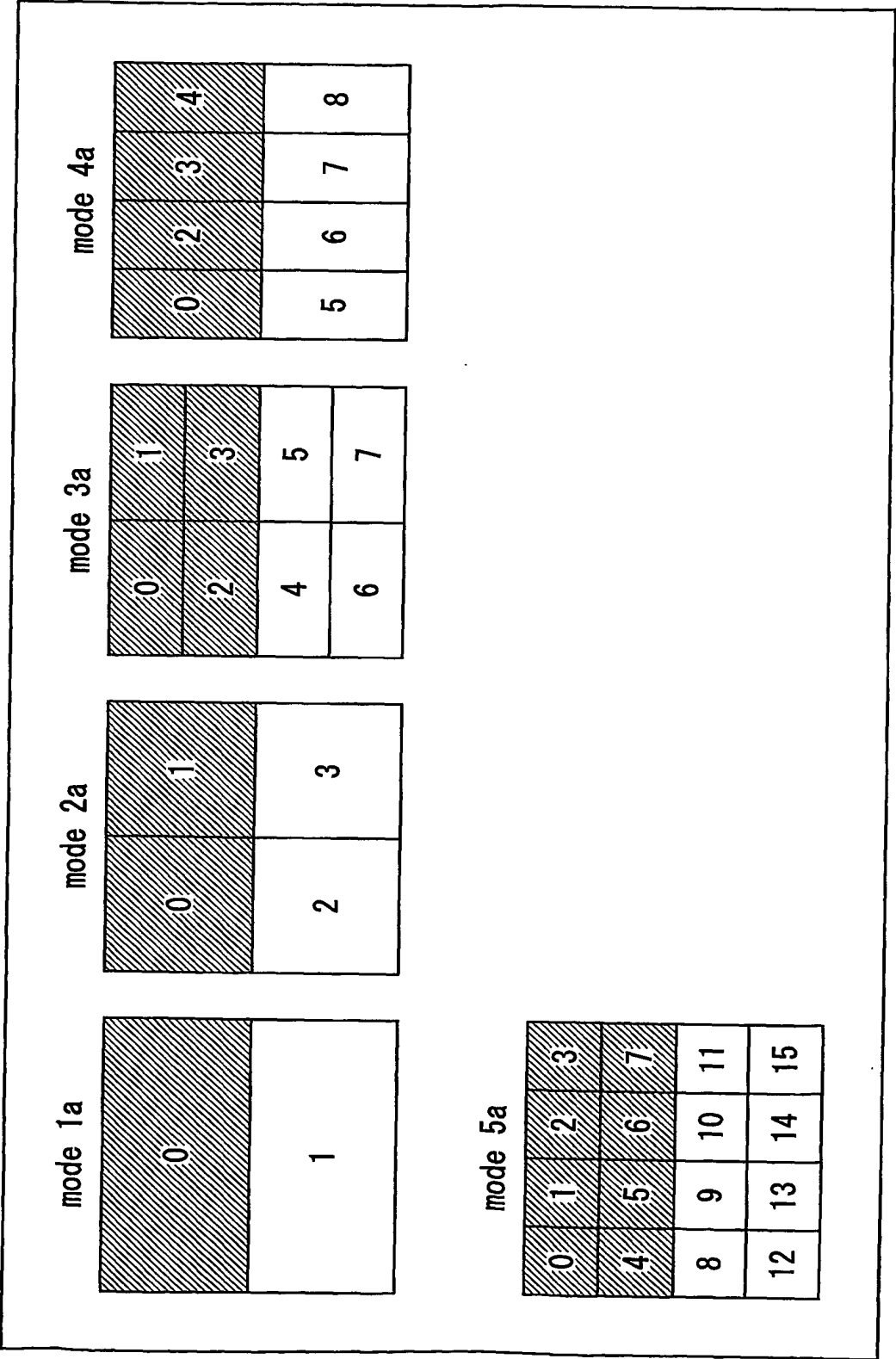


図19

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15

図20A

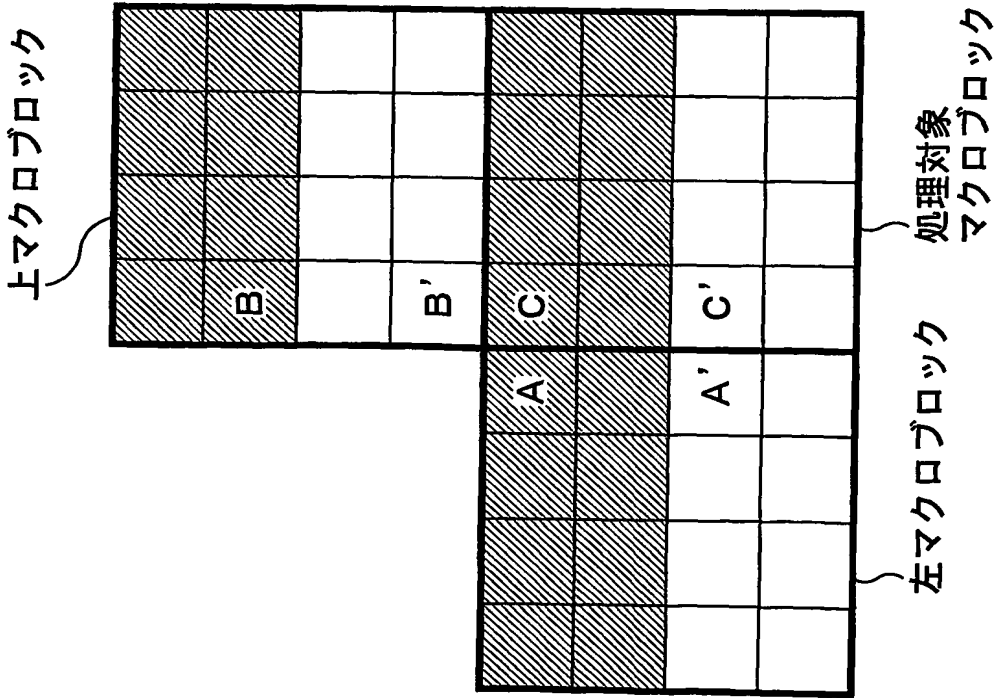


図20B

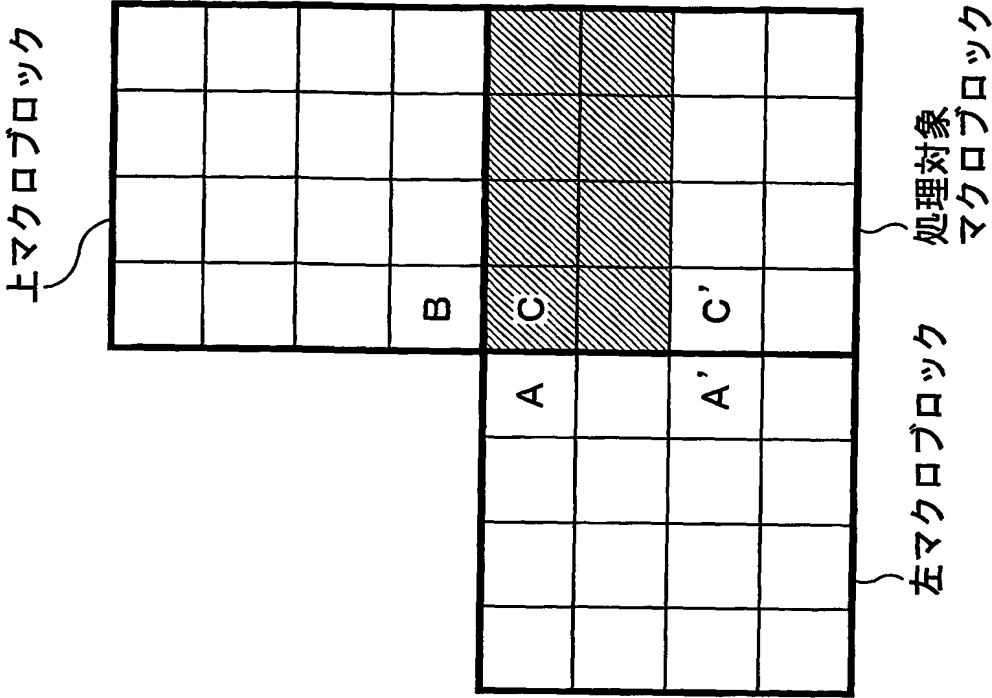


図21

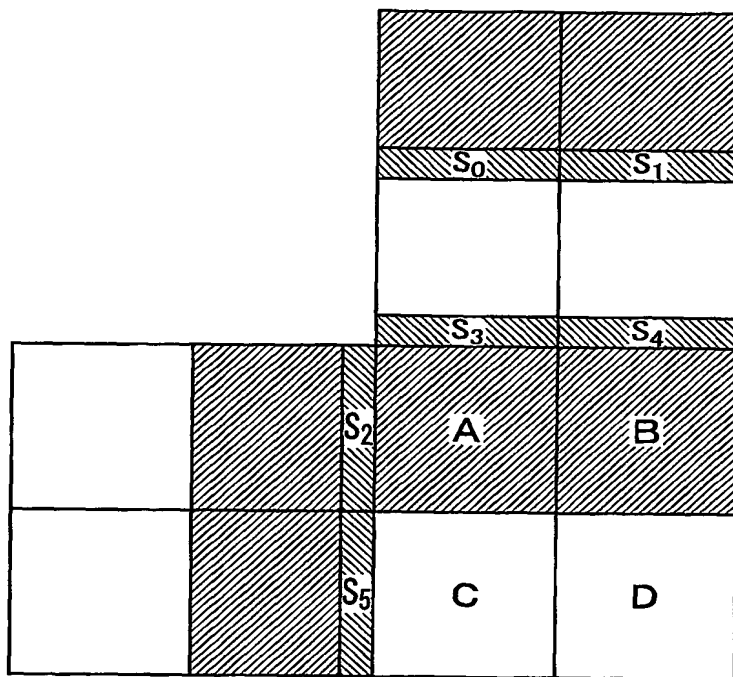


図22

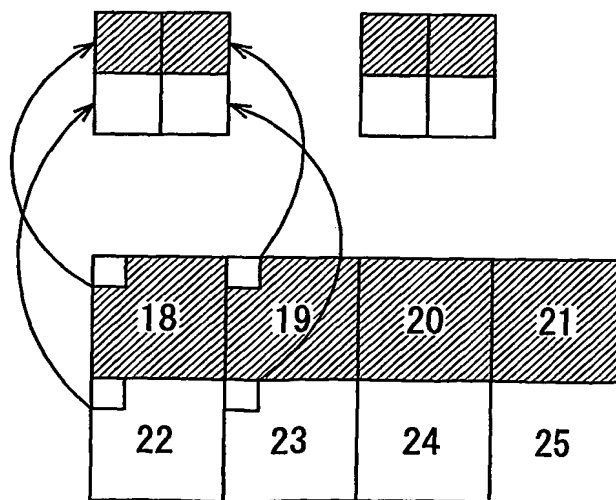


図23

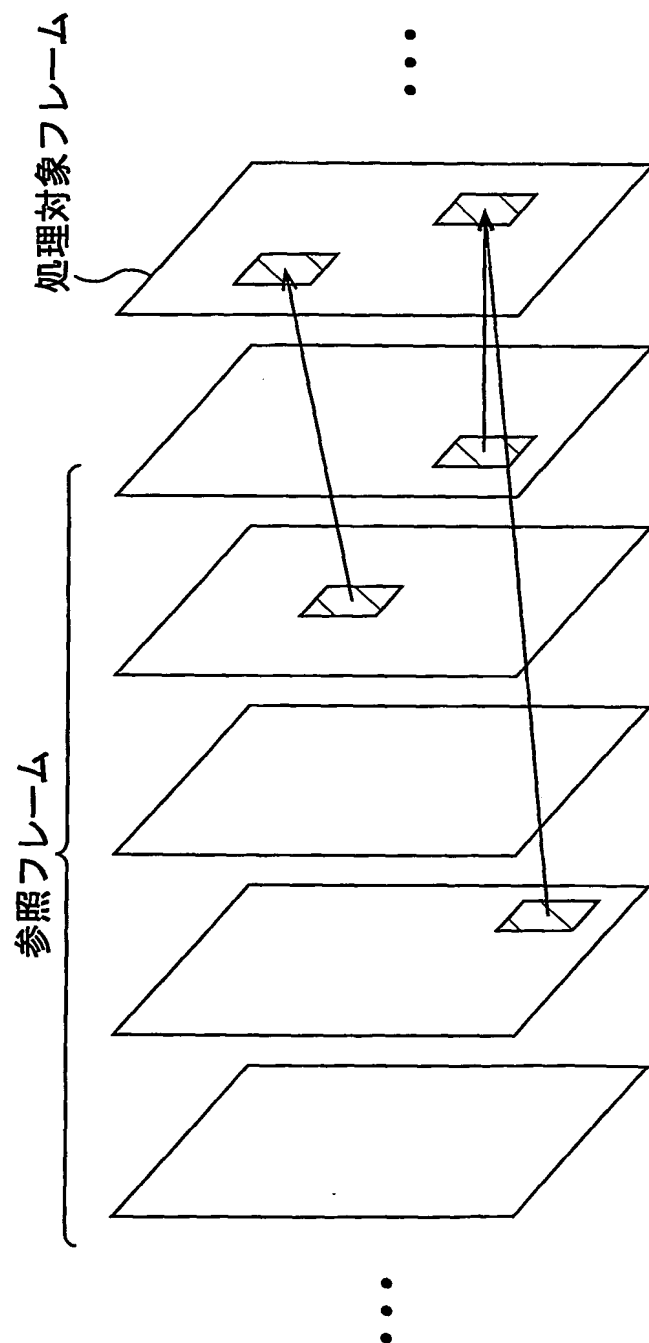


図24

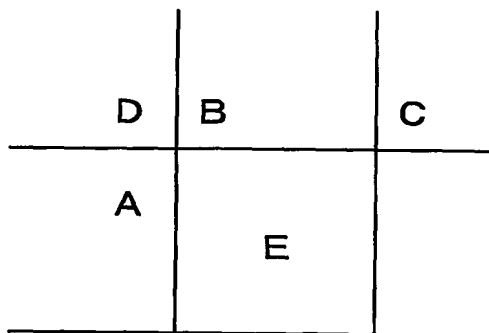


図25A

図25B

図25C

図25D

8×16

16×8

8×4

4×8

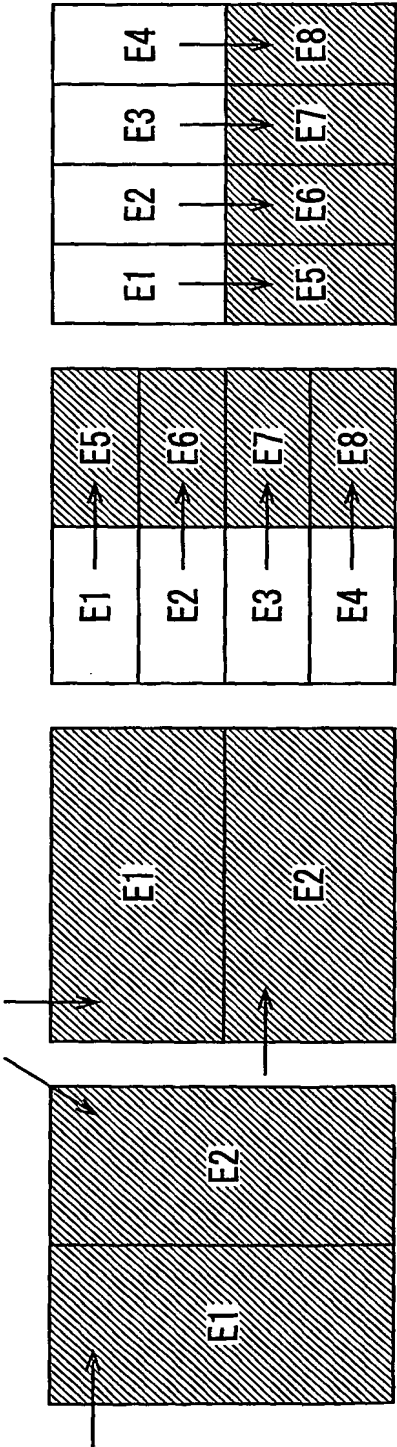


図26

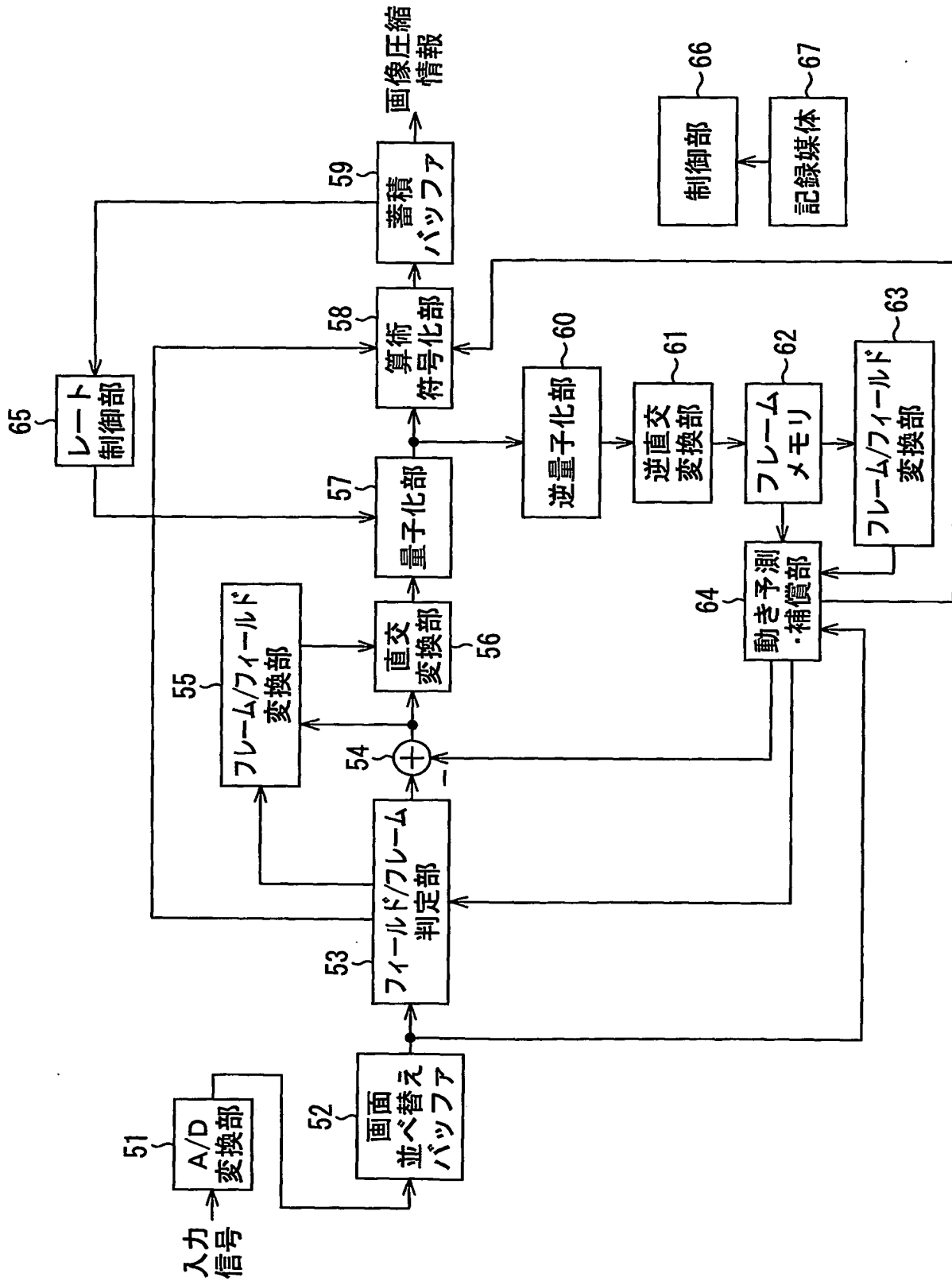


図27

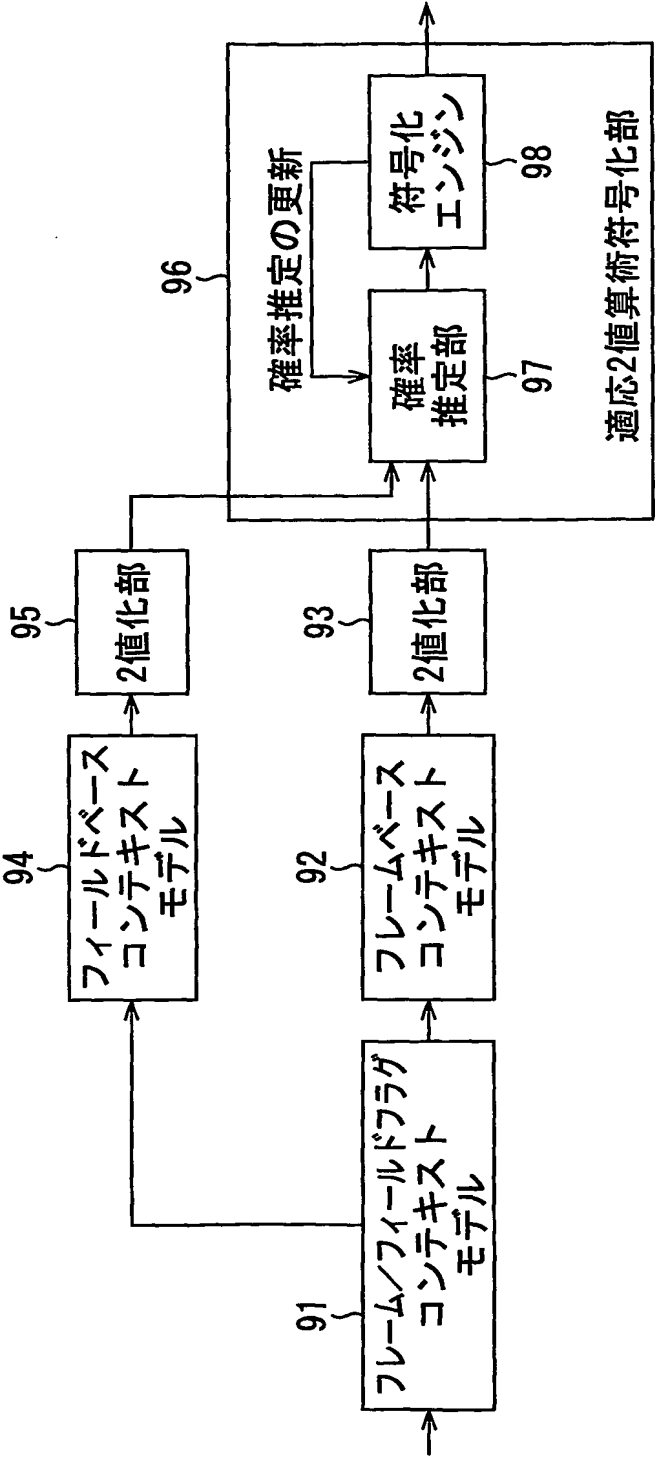


図28A

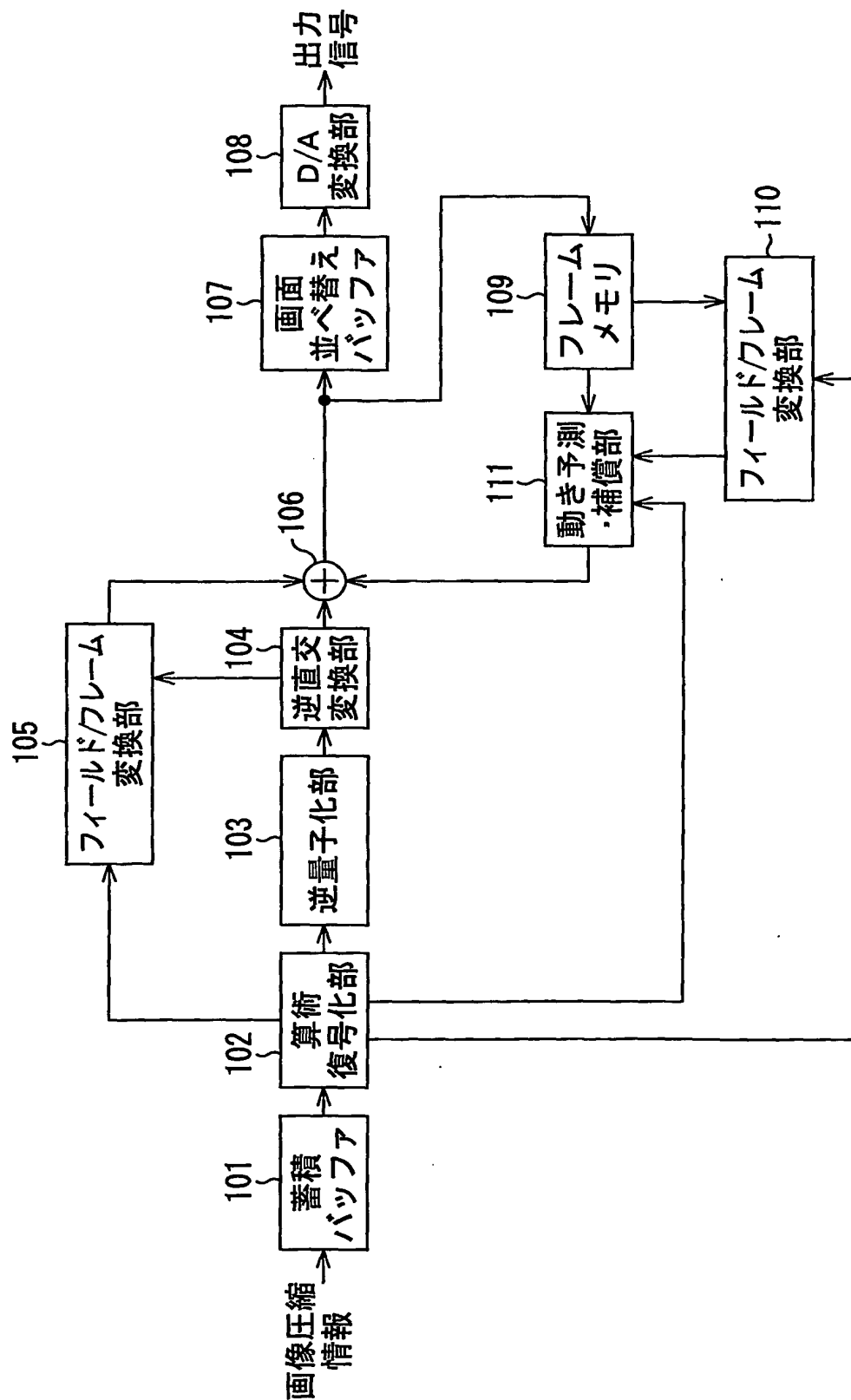
P_MB_type	Binarization
0	0
1	1 0 0
2	1 0 1
3	1 1 0 0 0
4	1 1 0 0 1
5	1 1 0 1 0
6	1 1 0 1 1
7	1 1 1 0 0
Bin no.	1 2 3 4 5

図28B

B_MB_type	Binarization
0	0
1	1 0 0
2	1 0 1
3	1 1 0 0 0
4	1 1 0 0 1
5	1 1 0 1 0
6	1 1 0 1 1
7	1 1 1 0 0 0 0
...	...
13	1 1 1 0 1 1 0
Bin no.	1 2 3 4 5 6 7

26/26

図29



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PC/P03/05081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N7/32, H03M7/30, H03M7/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N7/24-7/68, H03M7/30-7/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WANG et al., Interlace Coding Tools for H.26L Video Coding. ITU-Telecommunications Standardization Sector STUDY GROUP 16 Question 6 Video Coding Experts Group (VCEG) VCEG-037, 15th Meeting: Pattaya, Thailand, 4-6 December, 2001 (4-6.December, 2001), pages 1 to 20	1-24
Y	MARPE et al., Adaptive Codes for H.26L. ITU-Telecommunications Standardization Sector STUDY GROUP 16 Question 6 Video Coding Experts Group (VCEG) VCEG-L13, Twelfth Meeting: Eibsee, Germany, 9-12 January, 2001 (9-12.01.01), pages 1 to 8	1-24

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
15 July, 2003 (15.07.03)

Date of mailing of the international search report
29 July, 2003 (29.07.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PC/P03/05081

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-229564 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 August, 1998 (25.08.98), Page 13, left column, line 48 to page 17, left column, line 37; Figs. 20 to 31 & WO 98/26601 A1 & EP 889651 A1 & US 6263024 B1 & KR 99082504 A & CN 1211372 A	1-24
A	MARPE et al., Video Compression Using Context-Based Adaptive Arithmetic Coding In:Image Processing, 2001. Proceedings. 2001 International Conference on. Thessaloniki, Greece, IEEE, 7-10 October, 2001 (7-10.10.01), Vol.3, pages 558 to 561	1-24
A	JP 11-164303 A (Nippon Hoso Kyokai), 18 June, 1999 (18.06.99), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-24

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/32, H03M7/30, H03M7/40

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N7/24-7/68, H03M7/30-7/50

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	WANG et al. Interlace Coding Tools for H.26L Video Coding. ITU-Telecommunications Standardization Sector STUDY GROUP 16 Question 6 Video Coding Experts Group (VCEG) VCEG-037, 15th Meeting: Pattaya, Thailand, 4-6 December 2001, p.1-20	1-24
Y	MARPE et al. Adaptive Codes for H.26L. ITU-Telecommunication s Standardization Sector STUDY GROUP 16 Question 6 Video Coding Experts Group (VCEG) VCEG-L13, Twelfth Meeting: Eibsee, Germany, 9-12 January, 2001, p.1-8	1-24

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.07.03

国際調査報告の発送日

29.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JPO)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

畑中 高行

5P

9468

電話番号 03-3581-1101 内線 3580

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-229564 A (松下電器産業株式会社) 1998.08.25, 第13頁左欄第48行-第17頁左欄第37行、第20-31図 & WO 98/26601 A1 & EP 889651 A1 & US 6263024 B1 & KR 99082504 A & CN 1211372 A	1-24
A	MARPE et al. Video Compression Using Context-Based Adaptive Arithmetic Coding. In: Image Processing, 2001. Proceedings. 2001 International Conference on. Thessaloniki, Greece, IEEE, 7-10 October 2001, Vol.3, p.558-561	1-24
A	JP 11-164303 A (日本放送協会) 1999.06.18, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	1-24